IT ENG

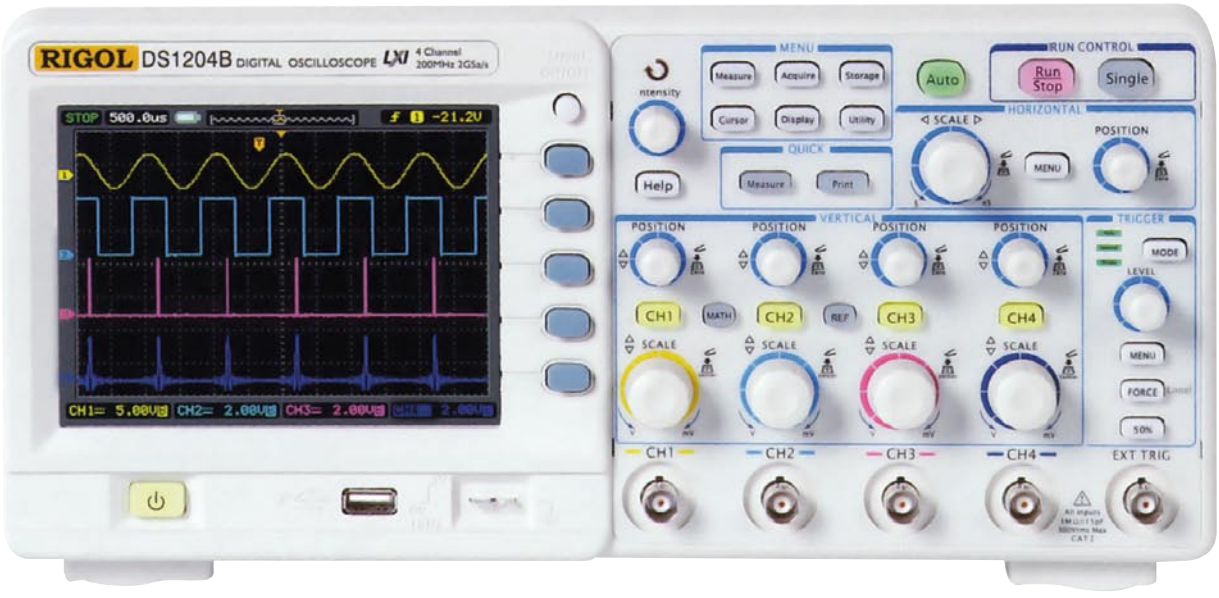
RIGOL

Serie DS-1000B

Oscilloscopi digitali / Digital Oscilloscopes

Modelli / Models

DS1062/4B
DS1102/4B
DS1202/4B



Manuale d'uso
User's manual

PROFESSIONAL
MEASURING EQUIPMENTS

- *Copyright © 2008 RIGOL Technologies Inc. Tutti i diritti riservati*
- *I prodotti RIGOL sono protetti da brevetto nella R.P. Cinese e negli altri paesi del mondo*
- *Tutte le informazioni riportate nel presente manuale sostituiscono quelle eventualmente pubblicate in precedenza.*
- *La RIGOL si riserva di modificare o variare parte delle specifiche del prodotto senza alcun obbligo di preavviso ed in base alle proprie esigenze tecnico costruttive..*

Il marchio RIGOL è un marchio registrato dalla RIGOL Technologies Inc.

Note generali di sicurezza

Per evitare il pericolo di shock elettrico oppure eventuali danni allo strumento, si consiglia di leggere attentamente le seguenti note inerenti la sicurezza d'uso. Per evitare il pericolo di shock elettrico utilizzare lo strumento solo in base a quanto specificato nel presente manuale.

Eventuali operazioni di servizio o riparazione dovranno essere effettuate unicamente da personale specializzato.

Per evitare il pericolo di incendio o di shock elettrico:

Utilizzare unicamente il cavo di alimentazione fornito in dotazione con lo strumento,
Per l'alimentazione dello strumento, utilizzare il cavo di alimentazione fornito in dotazione, evitare l'utilizzo di altri tipi di cavi in quanto potrebbero non risultare adatti a garantire la piena sicurezza operativa dello strumento.

Collegare lo strumento ad una efficace presa di messa a terra
L'oscilloscopio è collegato alla terra tramite il terminale di terra centrale della spina di alimentazione. Onde evitare il pericolo di schock elettrico, prima di effettuare alcun tipo di operazione o misure, collegare l'oscilloscopio solo a prese dotate di terminale di messa a terra.

Collegamento delle sonde
Il punto di massa della sonda deve essere collegato unicamente alla massa del circuito sotto prova, evitare assolutamente di collegare la massa a punti dove sia presente una tensione elevata.

Rispettare i valori di targa dello strumento
Onde evitare il pericolo di shock elettrico od un eventuale danno allo strumento, operare sempre all'interno dei valori di targa dello strumento, per ulteriori dettagli consultare il presente manuale alla sezione relativa alle caratteristiche elettriche dello strumento.

Non operare con lo strumento aperto
Non operare con lo strumento aperto in quanto esiste il pericolo di shock elettrico.

Utilizzare solo fusibili di adeguata portata
Utilizzare unicamente fusibili di ricambio dalle caratteristiche conformi a quanto specificato nel presente manuale.

Evitare di toccare il circuito di misura o terminali scoperti
Durante la fase di misura, non toccare i componenti dei circuiti sotto prova in quanto potrebbe verificarsi il pericolo di shock elettrico.

Non utilizzare lo strumento se sospettate la presenza di un malfunzionamento
Non utilizzare lo strumento se sospettate che sia guasto, in tale caso contattare immediatamente un centro di assistenza autorizzato.

Garantire una adeguata ventilazione intorno allo strumento
Durante la fase di utilizzo dello strumento lasciare intorno ad esso una adeguata zona libera per la ventilazione.

Non operare in luoghi umidi o su superfici bagnate.

Non utilizzare in presenza di atmosfera esplosiva

Mantenere il prodotto sempre asciutto e pulito.

Le emissioni di disturbo generate dallo strumento rientrano nei valori limiti imposti dallo standard A EN61326:1997+A1+A2+A3, ma non rientrano nei valori limite imposti dallo standard B.

Categorie di misura
Gli oscilloscopi digitali della serie DS1000B sono stati sviluppati e costruiti per potere operare all'interno della categoria di misura I.

Definizione delle categorie di misura
La categoria di misura I si riferisce a circuiti non direttamente collegati alla tensione di rete. Un esempio sono i circuiti di misura non direttamente derivati dalla rete AC e circuiti di misura internamente protetti e collegati alla rete AC. In quest'ultimo caso, i fenomeni transienti sono variabili; per questa ragione, la immunità dello strumento a tali fenomeni dovrà essere conosciuta dall'utilizzatore.

ATTENZIONE
Nella categoria di misura IEC I, i terminali di ingresso dello strumento possono essere collegati a sorgenti di tensione con valori fino a 300VAC. Onde evitare il potenziale pericolo di shock elettrico per l'compratore od un possibile danno allo strumento non applicare tensioni superiore ai 300V AC ai capi dello strumento.
Le sovratensioni dovute a transienti sono comunque presenti anche su circuiti isolati dalle rete AC. Gli oscilloscopi digitali della serie DS1000B sono stati progettati per potere operare in piena sicurezza anche con valori di transienti fino a 1000Vpp. Non utilizzare lo strumento per la misura su circuiti con valori di transienti superiori a questo livello.

Simbologia e termini di sicurezza

Nel presente manuale si trovano i seguenti termini riferiti alla sicurezza d'uso:

ATTENZIONE: Avviso di sicurezza riferito ad una condizione di pericolo anche di vita per la persona.

PRECAUZIONE: Identifica una condizione di pericolo che comunque non comporta danni alla persona ma eventualmente solo allo strumento.

Sullo strumento si trovano i seguenti termini di avviso:

DANGER : Indica un pericolo immediato

WARNING : Indica una possibile condizione di pericolo.

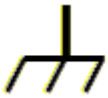
CAUTION : Indica una condizione non di pericolo ma di attenzione per l'operatore.

Sullo strumento potrete trovare i seguenti simboli:

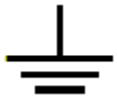
PERICOLO ALTA TENSIONE

ATTENZIONE Fare riferimento al manuale

TERMINALE di protezione di terra



MASSA o terminale dello chassis



TERMINALE di TERRA

Oscilloscopi per uso generale

Di seguito riportiamo le caratteristiche principali della gamma di strumenti appartenenti alla serie DS1000B. Questi strumenti sono in grado di fornire misure di elevata precisione e sono particolarmente indicati in laboratori, servizi di assistenza ricerca e progettazione di circuiti elettronici.

Caratteristiche principali:

- **Oscilloscopi a doppio canale con larghezza di banda di:**

200 MHz (DS1202/4B)
100 MHz (DS1102/4B)
60 MHz (DS1062/4B)

- Tempo di campionamento in tempo reale di 2Gsa/s e 50Gsa/s equivalente.
- Display TFT LCD da 5.7 pollici con risoluzione di 320x240 pixels.
- Porta USB Plug and Play per il collegamento ad un dispositivo di memoria esterna.
- Regolazione della intensità della forma d'onda per un migliore visualizzazione.
- Setup automatico con funzione di impostazione a singolo tasto (AUTO)
- Possibilità di salvare fino a 10 forme d'onda, 10 setups, supporta inoltre il formato CSV, 8 o 24 bits BMP e PNG.
- Funzione di scansione ritardata, per la visualizzazione ottimale dei dettagli delle forme d'onda.
- 22 funzioni di misura automatica.
- Misura con funzione di tracking automatico del cursore.
- Funzione di registrazione delle forme d'onda con registrazione e replay delle forme d'onda dinamiche.
- Calibrazione offset rapida selezionabile dall'utente.
- Funzione FFT incorporata, contatore di frequenza.
- Filtri digitali, incluso LPF, HPF, BPF, BRF.
- Funzione Pass/Fail, uscita Pass/Fail isolata otticamente.
- Funzioni matematiche ADD. Subtract e Multiply.
- Funzioni avanzate del trigger: Edge, Video, Pulse Width, Slope, Alternative.
- Regolazione della sensibilità del trigger.
- Interfaccia utente multilingua.
- Menu a finestra pop-up per un più rapido e semplice utilizzo dello strumento.
- Sistema di help in Inglese.
- File system che supporta nomi di file sia in inglese che cinese.
- Conforme alle specifiche LXI per gli strumenti in classe C.

INDICE

Note generali di sicurezza…… II
Oscilloscopi per uso generale…… V

Capitolo 1 : Avvio rapido dello strumento …….. 1-1

Pannello frontale ed interfaccia utente…….. 1-2
Ispezione generale…… 1-5
Prova funzionale dello strumento…… 1-6
Compensazione delle sonde…… 1-8
Visualizzazione automatica di un segnale…….. 1-9
Descrizione del sistema di deflessione verticale…….. 1-10
Descrizione del sistema di deflessione orizzontale…… 1-12
Descrizione del sistema di trigger…….. 1-14
Funzione di impostazione rapida…… 1-17

Capitolo 2 : Utilizzo dell'oscilloscopio…….. 2-1

Impostazione del sistema di deflessione verticale…… 2-2
Impostazione dei canali…… 2-2
Funzioni matematiche…… 2-13
Funzione REF…… 2-18
Attivazione o disattivazione dei canali…… 2-26
Manopole per il controllo verticale…….. 2-27
Impostazione del sistema di deflessione orizzontale…… 2-28
Scansione ritardata…… 2-27
Impostazione del sistema di trigger…… 2-34
Modi del trigger…….. 2-35
Trigger edge…… 2-36
Trigger pulse width…… 2-37
Trigger video…….. 2-38
Trigger Pattern…… 2-41
Trigger alternative…… 2-43
Impostazioni del trigger…….. 2-46
Impostazione del sistema di campionamento…… 2-52
Impostazione del sistema di visualizzazione…….. 2-56
Memorizzazione e richiamo delle forme d'onda…….. 2-59
Impostazione delle funzioni Utiity…… 2-69
Impostazione I/O…… 2-71
Preferenze…….. 2-74
Calibrazione automatica…….. 2-75

Pass/Fail…… 2-76
Impostazione stampe……... 2-80
Registrazione forme d'onda…… 2-82
Informazioni sistema…… 2-86
Impostazione lingua…….. 2-87
Impostazione data ed ora…… 2-88
Sistema di misura automatico…….. 2-89
Impostazione funzione misura automatica…… 2-91
Impostazione Delay/Fase…… 2-92
Misura di tensioni…… 2-93
Misura di tempo……...2-95
Misura con i cursori…… 2-99
Modo Manuale…… 2-100
Modo Track…… 2-102
Modo Auto……2-104
Utilizzo dei pulsanti run control…… 2-105

Capitolo 3 : Esempi di utilizzo e applicazioni…… 3-1

Esempio 1: Misure semplici…… 3-1
Esempio 2: Visualizzazione di un segnale con ritardo causato dal circuito……. 3-2
Esempio 3: Cattura di un segnale Single-Shot…… 3-3
Esempio 4: Riduzione del rumore casuale sul segnale……3-4
Esempio 5: Misure con i cursori…….. 3-6
Esempio 6: Operazioni X-Y…….. 3-8
Esempio 7: Trigger di un segnale video…… 3-10
Esempio 8: Misure con i cursori FFT…….. 3-12
Esempio 9: Test Pass/Fail…… 3-14

Capitolo 4 : Analisi dei possibili malfunzionamenti…… 4-1

Capitolo 5 : Specifiche…….. 5-1
Specifiche…….. 5-2
Specifiche generali…….. 5-6

Capitolo 6 : Appendice…… 6-1

Appendice A: Accessori …….. 6-1
Appendice B: Manutenzione dello strumento…….. 6-2
Appendice C: Servizio assistenza RIGOL…… 6-3

Capitolo 1 : Avvio rapido dello strumento

In questo capitolo verranno trattati i seguenti argomenti:

- Pannello frontale ed interfaccia utente
- Ispezione generale
- Prova funzionale dello strumento
- Compensazione delle sonde
- Visualizzazione automatica di un segnale
- Descrizione del sistema di deflessione verticale
- Descrizione del sistema di deflessione orizzontale
- Descrizione del sistema di trigger
- Descrizione della funzione Quick

Pannello frontale ed interfaccia utente

Prima di utilizzare lo strumento si consiglia di dedicare un po' di tempo per familiarizzare con i vari controlli e comandi presenti sul pannello frontale. IN questo capitolo viene fornita una breve introduzione e descrizione delle operazioni del pannello frontale dello strumento, questo sarà un valido aiuto per la comprensione della posizione delle manopole e pulsanti. Si consiglia di leggere attentamente ed in ogni sua parte il presente manuale prima di utilizzare lo strumento

Pannello frontale Figura 1-1

Le manopole ed i vari pulsanti del pannello frontale dello strumento sono simili ai normali controlli di qualsiasi altro modello di oscilloscopio digitale. I pulsanti di colore grigio definiti dal n.1 al n.5 vengono utilizzati per la selezione delle varie opzioni dei menu. Gli altri pulsanti vengono utilizzati per l'accesso ai vari modi di misura in associazione con le funzioni avanzate, funzioni matematiche, reference o run control,

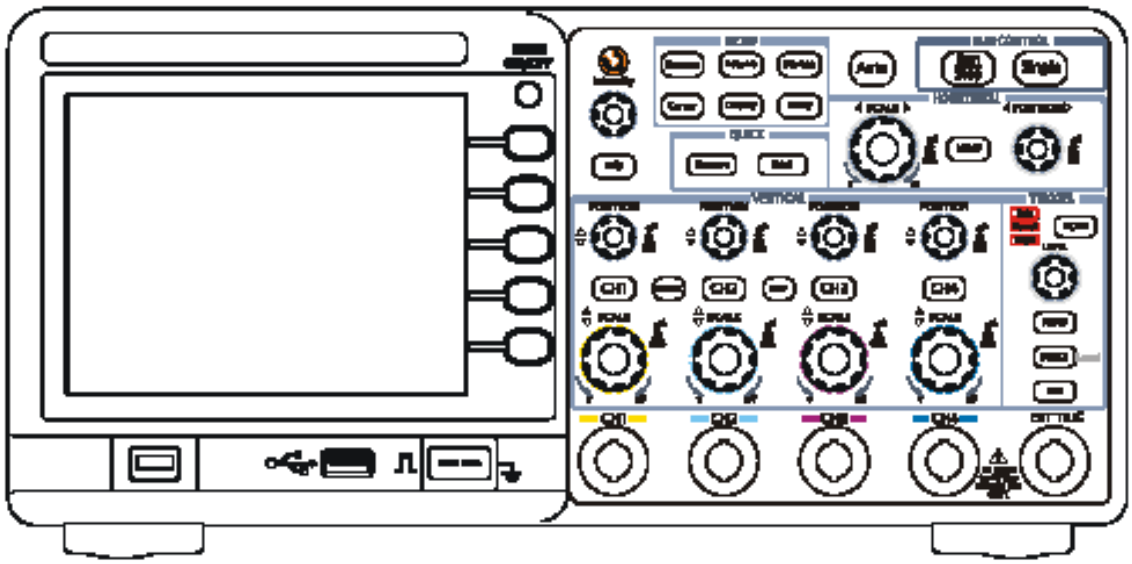


Figura 1-1
Pannello frontale dell'oscilloscopio

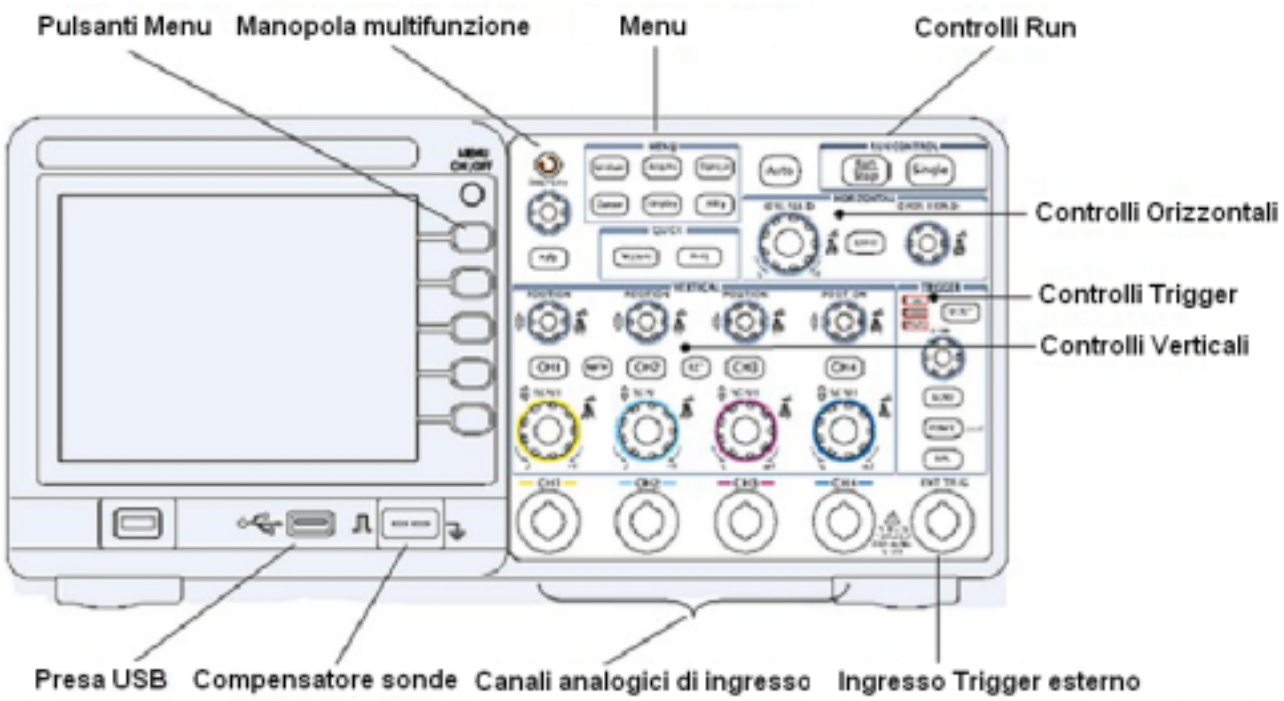


Figura 1-2
Controlli del pannello frontale

Note presenti nel manuale:

Nel presente manuale i pulsanti vengono riportati con lo stesso simbolo presente sul pannello frontale.

- Un riquadro intorno al nome del pulsante indica un pulsante funzione **MENU** del pannello frontale come per esempio Measure.
- Il simbolo indica un pulsante multi funzione
- POSITION indica le tre manopole POSITION (due canali) o cinque manopole POSITION (per i 4 canali)
- SCALE Indica le tre o cinque manopole SCALE in base al numero dei canali dei vari modelli di oscilloscopio.
- LEVEL indica la manopola LEVEL
- Il nome evidenziato indica un menu operativo quale per esempio il pulsante soft key WAVEFORM nel menu **STORAGE**.

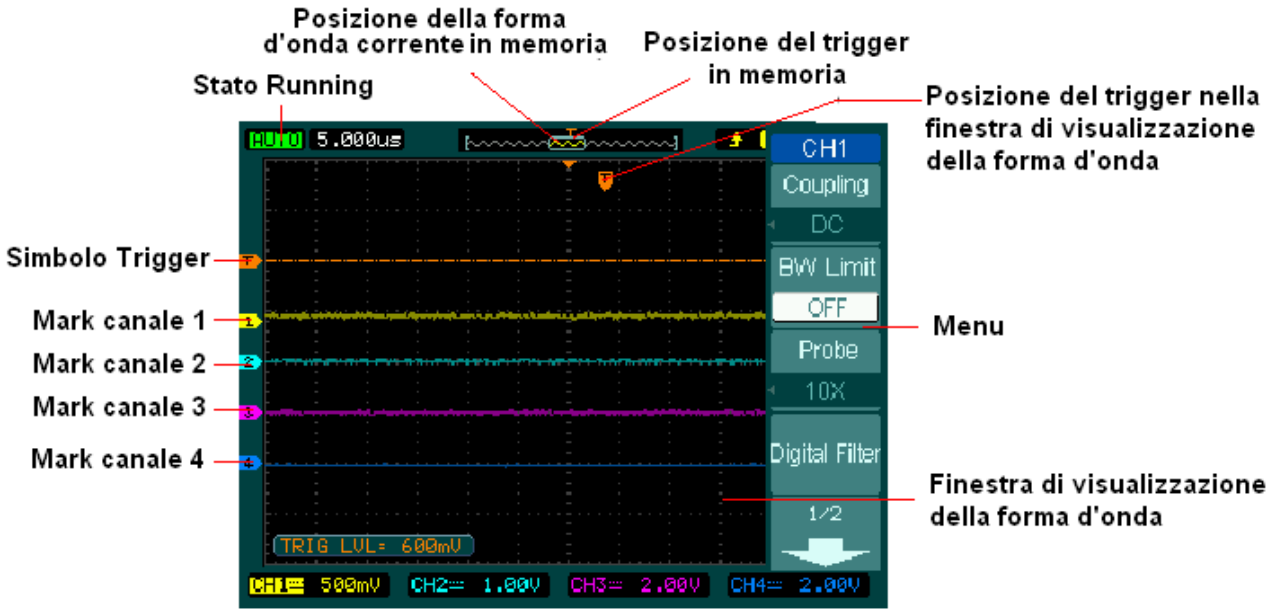


Figura 1-3
Schermo di visualizzazione

Ispezione generale dello strumento

Prima di utilizzare lo strumento, si consiglia di verificarne le condizioni nel seguente modo:

1. **Verificare che l'imballo non presenti danni evidenti**
   Conservare l'imballo danneggiato fino al completamente di tutte le fasi di verifica sia meccaniche che elettriche dello strumento.

2. **Verificare la presenza di tutti gli accessori in dotazione.**
   Gli accessori forniti in dotazione con lo strumento sono elencati nelle prime pagine di questo manuale. Se dovesse mancare qualche componente, informare immediatamente il vostro rivenditore.

3. **Ispezione dello strumento.**
   Verificare che lo chassis esterno dello strumento no presenti ammaccature , nel caso di segni evidenti non accendere lo strumento ma informare immediatamente il vostro rivenditore. Conservare l'imballo dello strumento per una eventuale spedizione al centro di assistenza.

   Se notate una danno all'imballo, informate immediatamente il corriere ed il vostro rivenditore. Conservare l'imballo a riprova del danno rilevato.

Prova funzionale dello strumento

Per verificare che lo strumento funzioni correttamente, si consiglia di effettuare una prova funzionale come descritto di seguito:

1. Accensione dello strumento.

- Per l'alimentazione dello strumento utilizzare unicamente il cavo di alimentazione originale fornito in dotazione.
- Lo strumento deve essere alimentato con una tensione AC di 100/240V - 45Hz/440Hz.
- Accendere lo strumento ed attendere che sul display compaia la schermata con la finestra della forma d'onda.
- Premere il pulsante STORAGE e selezionare ATORAGE nel box del menu superiore, premere quindi il pulsante Factory, quindi continuare premendo Load.

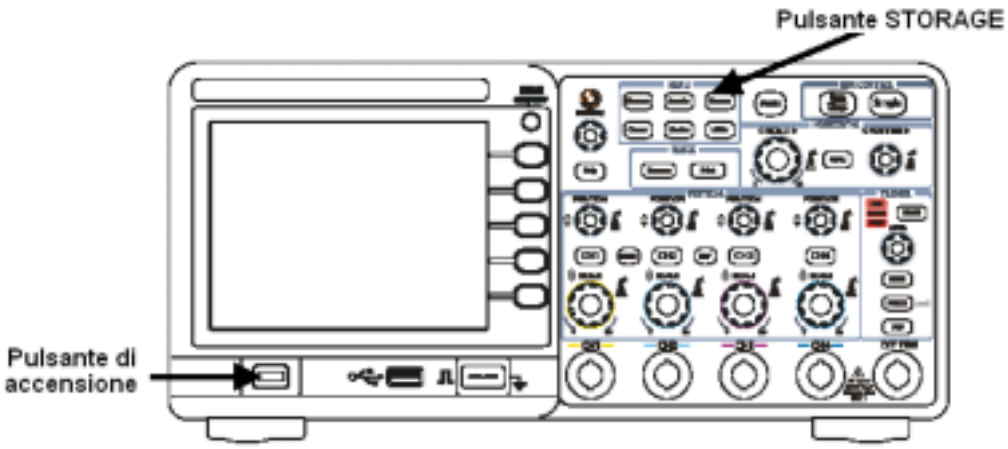


Figura 1-4
Accensione dello strumento

ATTENZIONE!

Onde evitare il pericolo di shock elettrico verificare che l'oscilloscopio sia collegato ad una efficace presa di terra.

2. Inviare un segnale ad un canale di ingresso dell'oscilloscopio.

- Impostare il selettore di attenuazione della sonda sul valore 10X e collegarla al canale 1 dell'oscilloscopio.

Quindi:

- Collegare il connettore BNC della sonda alla presa BNC di ingresso CH1 o CH2 dell'oscilloscopio.
- Collegare la punta della sonda al connettore di calibrazione della compensazione PROBE COMP.

Figura 1-5
Collegamento della sonda

- Impostare il valore di attenuazione dell'oscilloscopio sul valore 10X. Per fare ciò, premere CH1➔ Probe ➔ 10X.

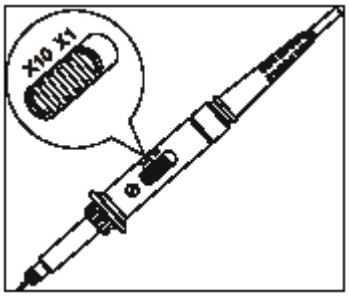


Figura 1-6
Impostazione della sonda

Figura 1-7
Menu CH1

- Premere il pulsante **[AUTO]**, sullo schermo comparirà una forma d'onda quadra.
- Premere il pulsante OFF oppure premere CH1 nuovamente per fare ritorno al canale 1.
- Premere il pulsante CH2, CH3, CH4 per passare al canale 2, 3 o 4 ripetere quindi i punti sopra descritti.

Nota: Il segnale in uscita dovrà essere utilizzato unicamente per la funzione di compensazione della sonda e non per funzioni di calibrazione.

Compensazione delle sonde

L'operazione di calibrazione della sonda dovrà essere effettuata ogni volta che si collega una nuova sonda all'oscilloscopio.

1. Impostare il menu di attenuazione della sonda Probe menu di CH1 (premendo CH1 → Probe → 10X). Impostare lo switch della sonda sul valore 10X e collegarla al canale 1 dell'oscilloscopio.
   Collegare il puntale ad uncino alla sonda e collegarla al punto di calibrazione **PROBE COMP** presente sul pannello frontale dello strumento ed il cavetto di massa alla massa del connettore **PROBE COMP**, selezionare CH1 quindi premere **AUTO**.
2. Verificare la forma del segnale visualizzato sul display.

Sovracompensazione **Compensazione corretta** **Sotto compensazione**

Figura 1-8
Compensazione della sonda

3. Per regolare il trimmer capacitivo della sonda utilizzare un cacciavite del tipo plastico anti-induttivo.
4. Ripetere l'operazione se necessario

ATTENZIONE!

Per evitare il pericolo di shock elettrico durante l'utilizzo delle sonde, accertarsi che l'isolamento del cavo sia in perfette condizioni e non toccare assolutamente le parti metalliche della sonda durante la fase di misura.

Visualizzazione automatica di un segnale

L'oscilloscopio è provvisto di una funzione per la visualizzazione automatica del segnale di ingresso in maniera ottimale. Per l'utilizzo di questa funzione dovranno essere impiegati segnali in ingresso con una frequenza di 50Hz ed un Duty Cycle maggiore dell'1%.

Premendo il pulsante AUTO, l'oscilloscopio provvede ad impostare automaticamente i controlli VERTICAL, HORIZONTAL e TRIGGER in maniera tale da visualizzare il segnale in ingresso in maniera ottimale, eventualmente regolare i controlli manualmente per ottenere la migliore visualizzazione della forma d'onda.

Utilizzo della funzione di impostazione automatica:

1. Collegare un segnale all'oscilloscopio. (Per esempio al canale 1)
2. Premere il pulsante **AUTO**.
   L'oscilloscopio provvederà a variare le impostazioni correnti per la visualizzazione ottimale del segnale; verranno regolati i controlli Vertical, Horizontal, accoppiamento trigger, tipo, posizione, livello e mode.

Impostazione della posizione verticale

Nella figura 1-9 sono mostrati i controlli dell'area VERTICAL. I seguenti esercizi vi consentiranno di familiarizzare gradualmente con l'utilizzo delle impostazioni dei parametri verticali.

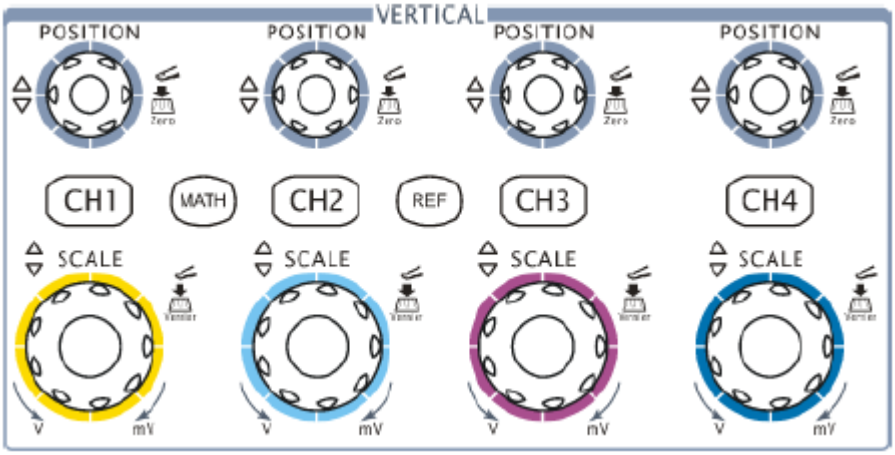


Figura 1-9
Controlli VERTICAL

1. Centrare la posizione della forma d'onda sul display tramite la manopola POSITION .

   Ruotando la manopola POSITION , il valore di tensione verrà visualizzato al centro dello schermo per un breve tempo il valore di tensione riferito alla terra. Notare pure che nella parte sinistra del display appare il simbolo della terra che si sposta in base ai movimenti della manopola POSITION .

Consiglio!
Se il canale è accoppiato nel modo DC, potrete misurare velocemente la componente DC del segnale semplicemente verificando la sua distanza dal simbolo della terra.
Se il canale è invece accoppiato nel modo AC, la componente DC del segnale è bloccata, consentendo quindi di avere una maggiore sensibilità di visualizzazione della componente AC del segnale.

Ritorno al valore di zero dell'offset verticale tramite pulsante shortcut

Ruotare la manopola POSITION *per variare la posizione verticale della forma d'onda sul display e premere ancora* POSITION *per portare la posizione verticale velocemente a zero, questa funzione risulta utile per riportare la traccia al centro dello schermo immediatamente.*

2. Variare l'impostazione verticale e notare gli effetti sulla barra di stato.

   - Impostare il valore di sensibilità verticale tramite la manopola SCALE e notare le variazioni sulla barra di stato nella parte inferiore del display.
   - Premendo i pulsanti CH1, CH2, CH3, CH4, MATH, REF, i menu operativi simboli le forme d'onda e le relative informazioni distato del canale corrispondente con annesse le impostazioni, verranno visualizzate sullo schermo. Il canale corrente selezionato verrà chiuso premendo il pulsante associato con il canale una o più volte.

Tasto di scelta rapida della calibrazione Fine/Coarse

Il controllo Fine/Corse può essere impostato semplicemente premendo la manopola di controllo verticale SCALE

Impostazione della posizione orizzontale

Nella figura 1-10 sono mostrati i controlli dell'area HORIZONTAL: il pulsante MENU, POSITION e la manopola SCALE. L'esercizio riportato di seguito vi consentirà di familiarizzare con questi controlli.

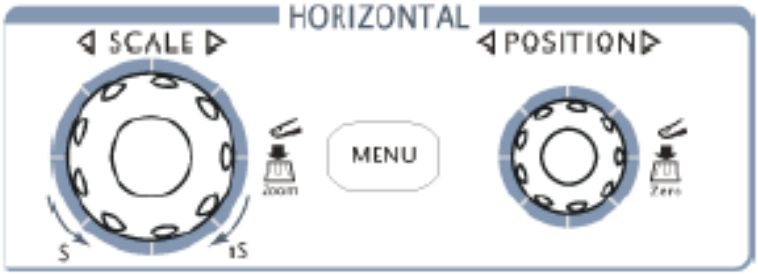


Figura 1-10

1. Ruotare la manopola SCALE e notare le variazioni sulla barra di stato.

   La manopola di regolazione SCALE consente di variare la velocità dello sweep nella sequenza di 1-2-5, e visualizza il valore nella parte in alto a sinistra dello schermo. Le gamme della base dei tempi degli oscilloscopi serie DS1000B è compresa da 5ns/div* a 50s/div.

   la di regolazione verticale POSITION consente di regolare la forma d'onda del segnale nel modo orizzontale sul display dello strumento.

   Ruotando la manopola POSITION, è possibile spostare la forma d'onda verso destra o sinistra sullo schermo.

Nota: *Le caratteristiche sopra riportate possono variare in base al modello di oscilloscopio.*

Pulsanti di scelta rapida Delayed Scan

Premendo la manopola SCALE nell'area di controllo verticale del pannello frontale si può accedere od uscire dal modo di scansione ritardata, funzione accessibile anche da menu operativo MENU → Delayed → ON.

2. La manopola di regolazione verticale POSITION consente di regolare la forma d'onda del segnale nel modo orizzontale sul display dello strumento.

   Ruotando la manopola POSITION, è possibile regolare il trigger offset del segnale; il segnale sul display si muoverà nel senso orizzontale in base al movimento della manopola stessa.

Pulsanti di azzeramento offset orizzontale rapido

Premere la manopola POSITION per riportare velocemente l'offset orizzontale sul valore di zero, questa funzione risulta particolarmente utile quando il punto di trigger si trova al di fuori dello schermo e lo si vuole riportare rapidamente al centro dello schermo.

3. Premere il pulsante MENU per visualizzare il menu "Time" .

   E' possibile accedere od uscire dal modo di scansione ritardata, commutando il modo di visualizzazione tra Y-Y, X-Y o ROLL, e ruotando la manopola del controllo orizzontale POSITION per regolare l'offset del trigger.

Controllo di posizione orizzontale

Trig-Offset: Denota la posizione reale del punto del trigger relativo al punto centrale della memoria. In questa impostazione, la posizione del trigger può essere variata orizzontalmente quando viene ruotata la manopola POSITION .

■ Funzione di trigger

Nella figura 1-11 viene mostrata l'area dei controlli relativi alla funzione TRIGGER. In questa zona è presente il controllo MODE, MENU, FORCE, 50% e la manopola LEVEL. L'esercizio riportato di seguito vi consentirà di familiarizzare con questi controlli, la manopola del livello del trigger e la barra di stato.

Figura 1-11
Controlli del trigger

Premendo il pulsante MODE, possono essere selezionati tre diversi modi di trigger: Auto, Normal e Single.

1. **Impostare il livello del trigger tramite la manopola LEVEL.**
   Ruotando la manopola LEVEL viene visualizzata una linea per indicare la posizione del livello del trigger la quale può essere spostata verso l'alto o verso il basso. Alla cessazione della rotazione della manopola, la linea del trigger ed il segno del trigger scompaiono dopo circa 5 secondi. Durante la fase di spostamento della linea del trigger, si potrà notare che il valore visualizzato della linea del trigger risulterà variato sullo schermo.

Pulsanti di azzeramento rapido del livello del trigger
Ruotare la manopola LEVEL per variare il livello del trigger e premere ancora LEVEL per riportare il livello del trigger sul valore di zero.

2. **Variare il livello del trigger e notare le variazioni nella barra di stato.**
   Premere il pulsante [MENU] nell'area di controllo del trigger.
   Sullo schermo appare un menu soft button che visualizza le varie opzioni di scelta del trigger come mostrato nella figura 1-12.

- Premere il pulsante No 1 e scegliere Edge.
- Premere il pulsante No 2 per selezionare la sorgente del trigger CH1.
- Premere il pulsante No 3 per scegliere il fronte di salita Slope come .
- Premere il pulsante No 4 per selezionare lo Sweep come Auto
- Premere il pulsante No 5 per accedere al menu secondario di Setup, di impostazione del modo di accoppiamento del trigger, sensibilità del trigger e tempo di holdoff del trigger.

Figura 1-12

Nota: I valori del tipo di trigger, slope e source variano insieme con la barra di stato nella parte in alto a destra dello schermo.

3. **Premere il pulsante 50%**
   Questo è un pulsante di azione. Ad ogni pressione del pulsante **50%**, l'oscilloscopio imposta il livello del trigger al centro del segnale.

4. **Premere il pulsante FORCE**
   Premendo questo pulsante viene attivata una acquisizione senza tenere conto del segnale inadeguato del trigger. Viene utilizzata nel modo di trigger "Single" o "Normal". Questo pulsante non produce alcun effetto se l'acquisizione è stata fermata.

Punto chiave:
Holdoff: Rappresenta l'intervallo di tempo antecedente alla risposta dell'oscilloscopio al successivo segnale di trigger. Durante questo periodo di Holdoff, il sistema di trigger viene "blindato" sui segnali di trigger. Questa funzione consente di visualizzare segnali complessi come per esempio segnali modulati in AM. Per attivare la manopola , premere il pulsante Holdoff, quindi regolare il tempo di Holdoff.

Funzione di impostazione rapida

Nella figura seguente si possono vedere i due pulsanti della funzione QUICK nell'area funzioni del pannello frontale dell'oscilloscopio.
L'esercizio riportato di seguito vi consentirà di familiarizzare con questi controlli, la manopola del livello del trigger e la barra di stato.

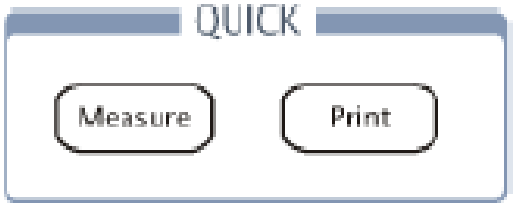


Figura 1-13
Menu funzione QUICK

1. Per prima cosa premere il pulsante MEASURE dal **MENU** principale, quindi premere il pulsante associato con **QuickMea**, a questo punto è possibile navigare nel menu d'impostazione. A questo punto, premere il pulsante Measure nell'area di controllo Quick per accedere alla funzione di misura rapida, sullo schermo verranno visualizzati tre diversi parametri di misura.
2. Utilizzare il pulsante Print per eseguire una stampa veloce, in questo modo sarà possibile impostare le dimensioni della porzione di schermo o quantità di dati verso il disco USB.

Capitolo 2 : Utilizzo dell'oscilloscopio

Di seguito viene fornita una breve spiegazione delle funzioni del pannello frontale dell'oscilloscopio per quanto riguarda il sistema di controllo VERTICAL, HORIZONTAL e TRIGGER, e per determinare il setup di sistema dalla barra di stato degli oscilloscopi della serie DS1000B.
In questo capitolo, verrà effettuata una rapida analisi delle funzioni dei gruppi di pulsanti del pannello frontale, manopole e menu. Si raccomanda prima di iniziare ad utilizzare l'oscilloscopio, di eseguire gli esercizi riportati di seguito in maniera tale da comprendere pienamente le possibilità di misura del vostro oscilloscopio.

In questo capitolo analizzeremo i seguenti argomenti:

■ Impostazione del sistema di deflessione verticale:	**[CH1], [CH2], [MATH], [REF], [LA], [OFF], Vertical POSITION, Vertical SCALE.**
■ Impostazione del sistema di deflessione orizzontale:	**[MENU], Horizontal POSITION, Horizontal SCALE,**
■ Impostazione del sistema di trigger:	**[MODE], LEVEL, [MENU], [FORCE], [50%]**
■ Impostazione del sistema di campionamento:	**[Acquire]**
■ Impostazione del sistema di visualizzazione:	**[Display]**
■ Salvataggio e richiamo delle forme d'onda nel formato CSV, bmp ed altre impostazioni	**[Storage]**
■ Utility di setup:	**[Utility]**
■ Misure automatiche	**[Measure]**
■ Misure con i cursori:	**[Cursor]**
■ Utilizzo dei pulsanti run:	**[AUTO], [RUN/STOP], [SINGLE]**

Impostazione del sistema di deflessione verticale

Impostazione dei canali

Ciascun canale dell'oscilloscopio possiede un menu operativo che viene visualizzato sullo schermo premendo i pulsanti **[CH1]**, **[CH2], [CH3], [CH4]**. Le impostazioni dei vari parametri nei menu sono riportate nella tabella seguente:

Figura 2-1 Tabella 2-1 Menu relativo ai canali (Pagina 1/2)

Menu	Impostazioni	Commento
Coupling	**AC** **DC** **GND**	Blocca la componente DC del segnale in ingresso consentendo il passaggio della componente AC con frequenza superiore ai 5Hz. Passa sia la componente AC che DC del segnale in ingresso. Scollega il segnale in ingresso.
BW Limit	**ON** **OFF**	Limita la larghezza della banda passante a 20MHz per ridurre il rumore visualizzato. Viene visualizzata l'intera banda passante.
Probe	**0.001X** . . **1000X**	Imposta il valore in base al fattore di attenuazione della sonda utilizzata per rendere la lettura verticale sullo schermo corretta.
Digital filter		Consente di impostare il filtro digitale (Vedi tabella 2-54
	1/2	Consente di accedere alla successiva pagina di menu.

Figura 2-2 Tabella 2-2 Menu relativo ai canali (Pagina 2/2

	2/2	Consente di fare ritorno al menu precedente.
Volts/Div	**Coarse** **Fine**	Seleziona la risoluzione della manopola Volts/Div nella sequenza 1-2-5 da 2mV/div a 10V/Div tramite la manopola SCALE. Varia la risoluzione di Volts/Div in passi più piccoli.
Invert	**ON** **OFF**	Attiva la funzione di inversione della forma d'onda. Ripristina la normale visualizzazione della forma d'onda.
Unit	**V/ A/ W/ U**	Imposta "V", "A", "W", o "U" come unità di misura per il canale verticale.

Accoppiamento canali

Per utilizzare il canale CH1 come nell'esempio, inviare all'ingresso una segnale sinusoidale con DC shift.
Premere **[CH1]** ➜ **Coupling** ➜ **DC** per impostare l'accoppiamento di CH1 nel modo "DC". In questo modo la componente DC ed AC del segnale viene lasciata passare.

La forma d'onda visualizzata sarà quella di figura 2-3

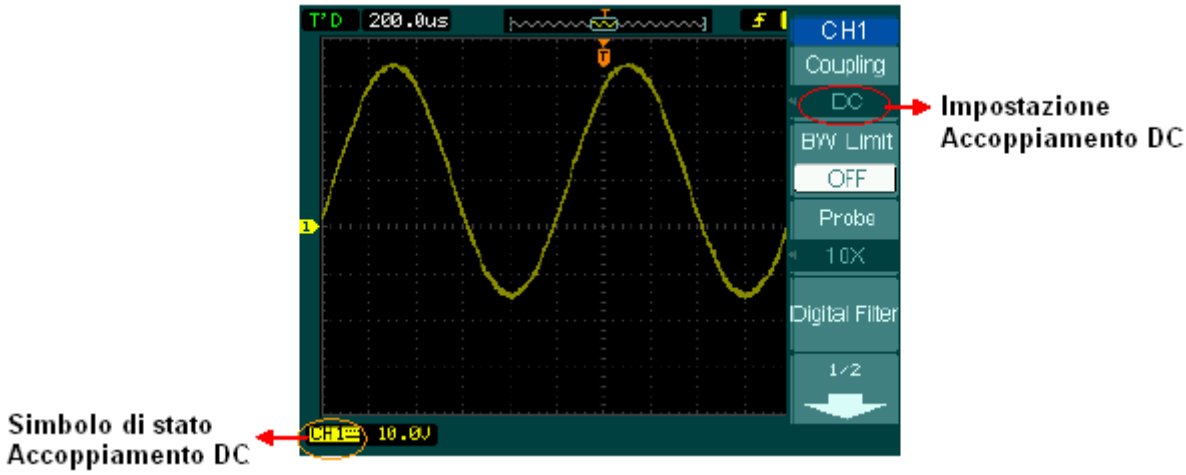


Figura 2-3 Visualizzazione forma d'onda

Premere **[CH1]** ➜**Coupling** ➜ **AC** per impostare l'accoppiamento del canale CH1 su "AC". In questo modo passano sia la componente AC con frequenza superiore ai 5Hz, mentre verrà bloccata la componente DC del segnale

La forma d'onda visualizzata sarà quella di figura 2-4

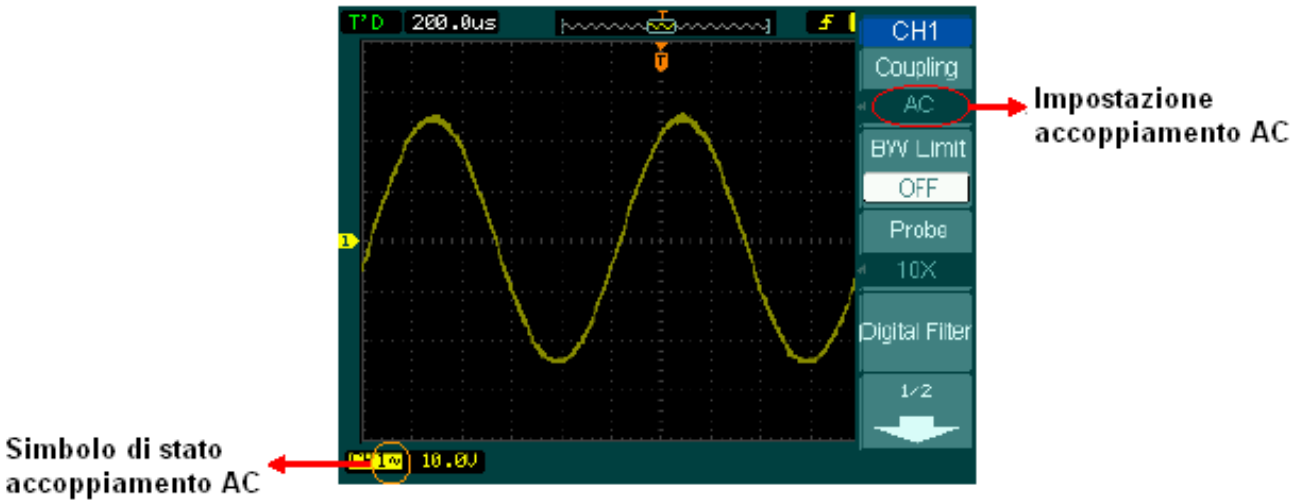


Figura 2-4 Modo di accoppiamento DC

Premere **[CH1]** ➔ **Coupling** ➔ **GND** per impostare l'accoppiamento di CH1 su "GND". In questo modo il segnale di ingresso viene scollegato.

La forma d'onda visualizzata sarà quella di figura 2-5

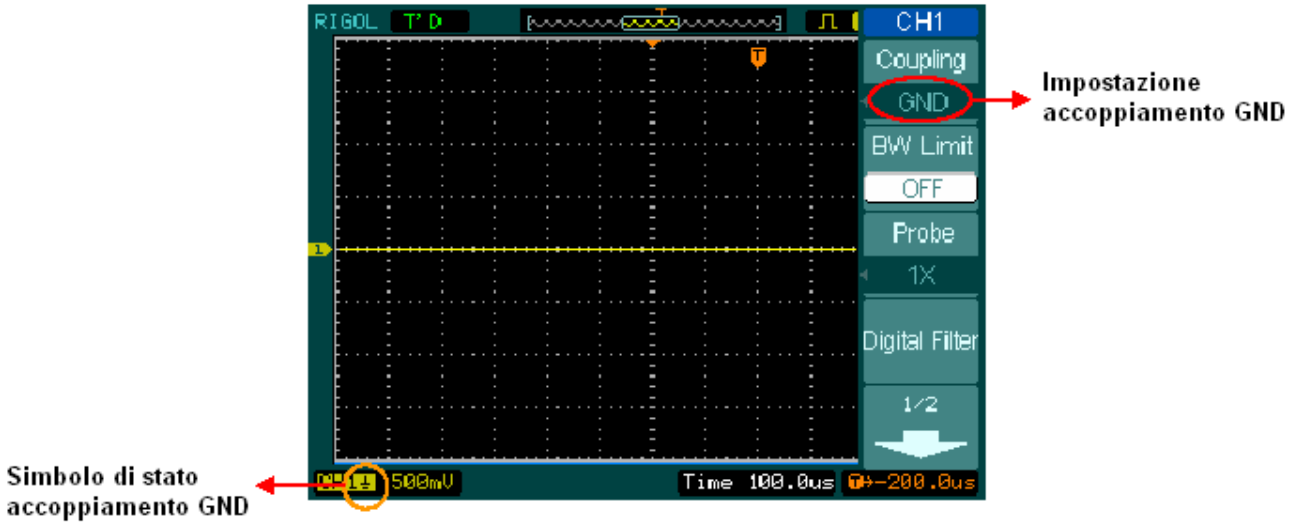


Figura 2-5 Modo di accoppiamento GND

Impostazione del limite di banda passante del canale

Utilizzare il canale CH1 come nell'esempio, inviare all'ingresso dell'oscilloscopio un segnale che contiene una componente ad alta frequenza.

Premere **[CH1]** ➜ **BW Limit** ➜ **OFF** per impostare il limite della banda passante nello stato "OFF". In questo modo passeranno solo le componenti del segnale ad alta frequenza e l'oscilloscopio viene impostato nel modo di banda passante completa.

La forma d'onda visualizzata sarà quella di figura 2-6

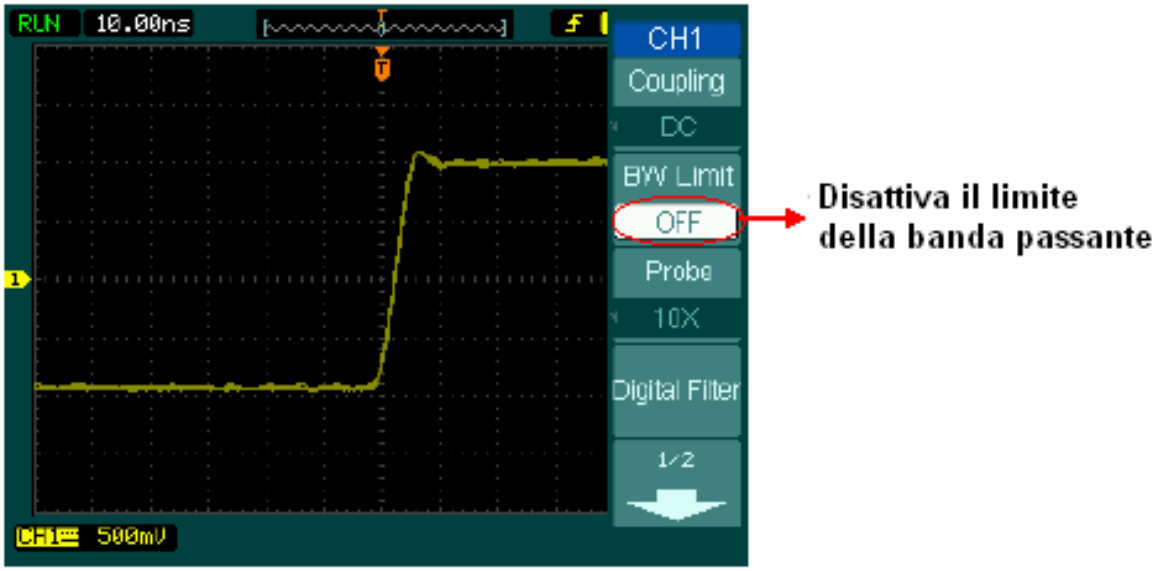


Figura 2-6 Disattivazione del limite BW

Premere **[CH1]** ➜ **BW Limit** ➜ **ON** per impostare il limite della banda passante sullo stato "ON". Le componenti con frequenza superiore ai 20MHz verranno ignorate.

La forma d'onda visualizzata sarà quella di figura 2-7

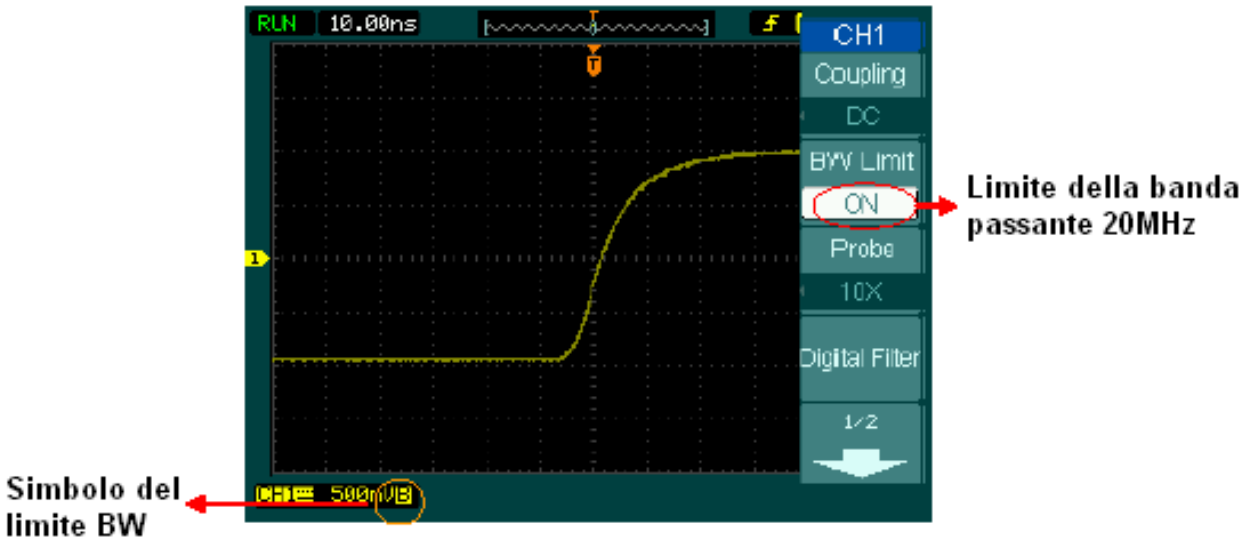


Figura 2-7 Attivazione del limite BW

Impostazione dell'attenuazione della sonda

L'oscilloscopio consente di selezionare il valore di attenuazione della sonda. Il fattore di attenuazione varia la dimensione verticale della forma d'onda in maniera tale che il segnale visualizzato rifletta il valore reale della tensione presente sul puntale della sonda.
Per variare (o verificare) l'impostazione di attenuazione, premere **[CH1]**, **[CH2], [CH3] o [CH4]** (in base al canale che si sta utilizzando), premere quindi il Soft button **Probe** per variare il fattore di attenuazione in base al tipo di sonda che si intende utilizzare.
L'impostazione resta memorizzata fino a che non viene effettuata una nuova operazione di settaggio.

Nella figura 2-8 viene mostrato un esempio di visualizzazione utilizzando una sonda con fattore di attenuazione di 1000:1.

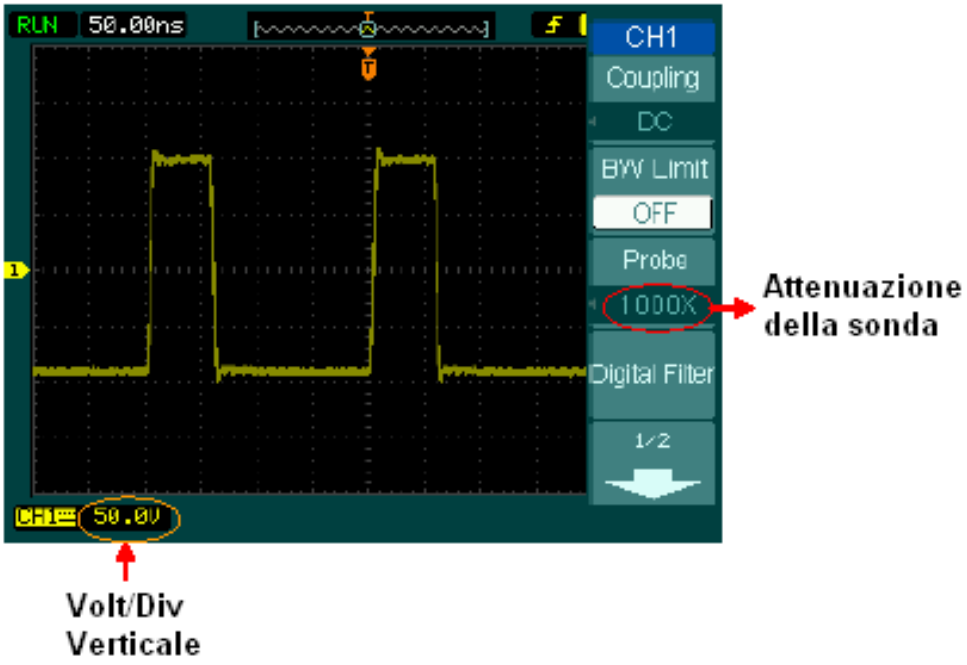


Figura 2-8
Impostazione del fattore di attenuazione della sonda

Fattore di attenuazione della sonda	Impostazione corrispondente
1:1000, 1:100, 1:10	0.001X, 0.01X, 0.1X
1:1, 2:1, 5:1	1X, 2X, 5X
10:1, 20:1, 50:1	10X, 20X, 50X
100:1, 200:1, 500:1	100X, 200X, 500X
1000:1	1000X

Tabella 2-3

Impostazione Volts/Div

Il controllo **Volts/Div** può essere configurato nel modo **Coarse** o **Fine**. La sensibilità verticale è di 2mv/div -10V/div.

Coarse: E' l'impostazione di default di Volts/Div ed imposta la scala verticale nella sequenza di passi 1-2-5 da 2mV/div, 5mV/Div, 10mV, fino a 10V/Div.

Fine: Questa impostazione varia la scala verticale in piccoli passi compresi tra le impostazioni Coarse. Risulta molto utile quando si vuole effettuare una regolazione della forma d'onda verticale in piccoli passi.

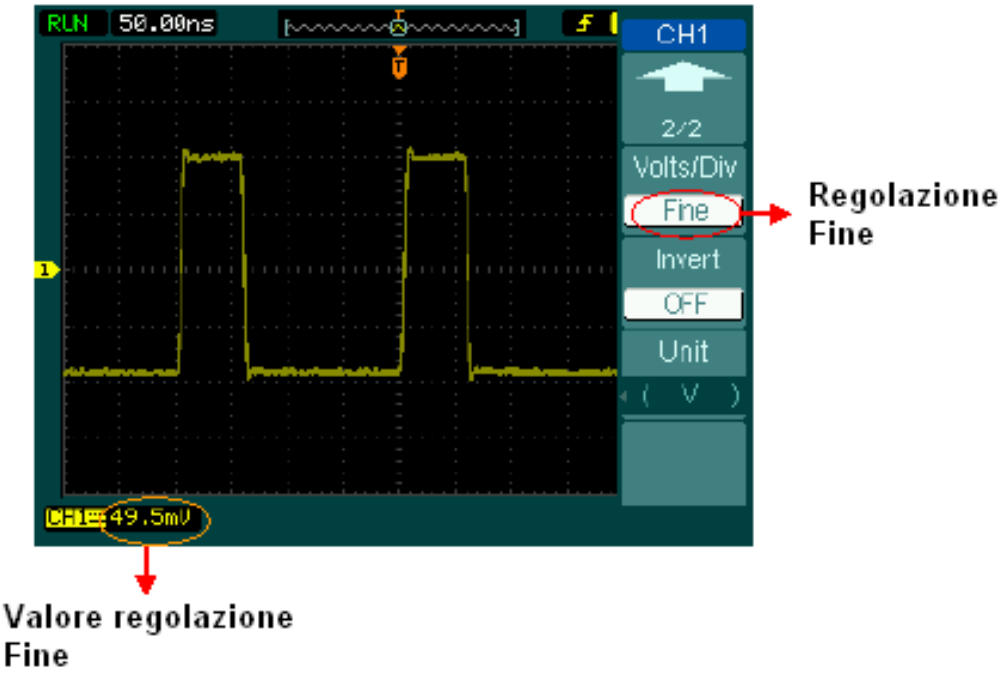


Figura 2-9 Regolazione Fine

Pulsante di scelta rapida Coarse/Fine
Per variare la funzione **Coarse/Fine** oltre che tramite il menu si può agire premendo la manopola di impostazione verticale SCALE.

Inversione della forma d'onda

Tramite questa funzione è possibile invertire la forma d'onda di 180° rispetto al livello di terra. Quando l'oscilloscopio è triggerato sul segnale invertito, anche il trigger risulterà invertito. Le figure 2-10 e 2-11 visualizzano le variazioni dopo l'inversione.

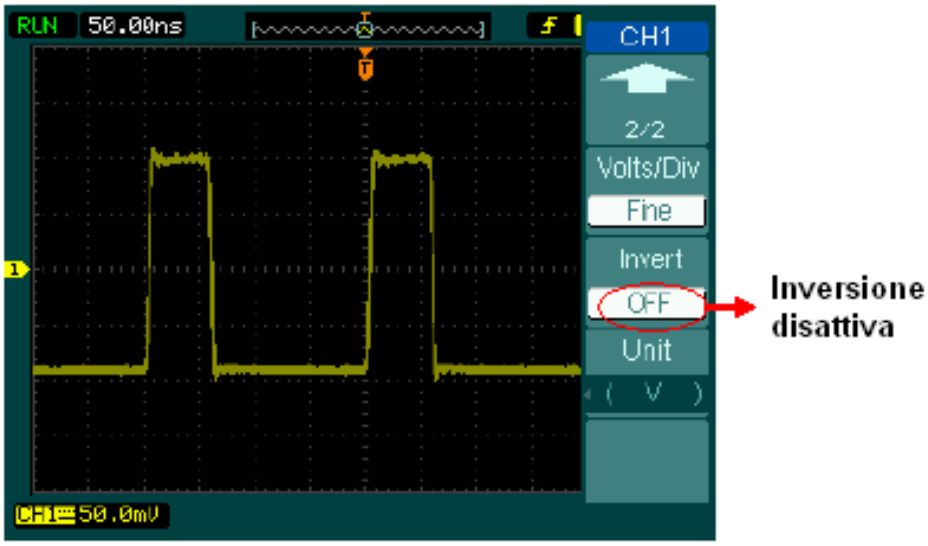


Figura 2-10
Forma d'onda prima dell'inversione

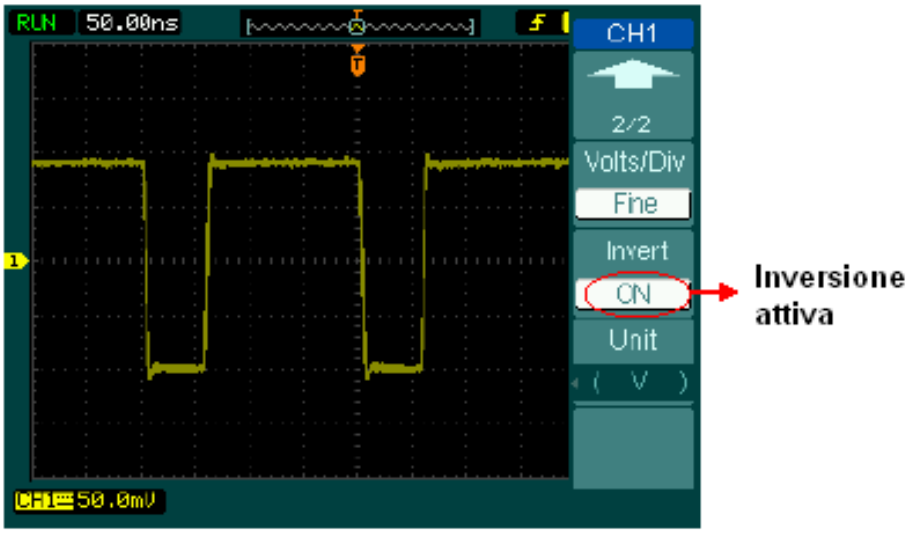


Figura 2-11
Forma d'onda dopo l'inversione

Configurazione del filtro digitale

Per visualizzare il menu relativo al filtro digitale, premere **[CH1]** ➜ **Digital Filter**. Attivare o disattivare il filtro digitale come mostrato nelle figure seguenti. Ruotare la manopola per regolare il limite superiore ed inferiore della frequenza dopo avere attivato il filtro digitale.

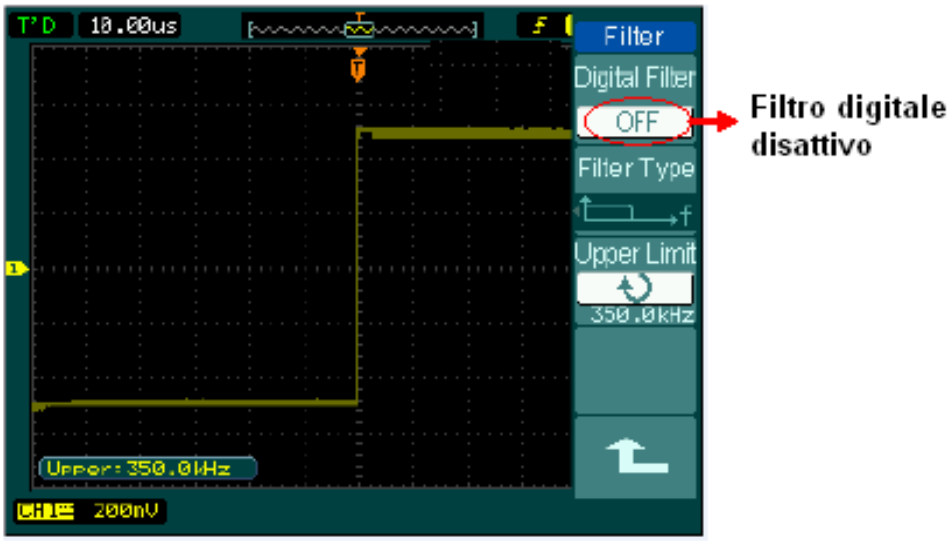


Figura 2-12
Disattivazione del filtro digitale

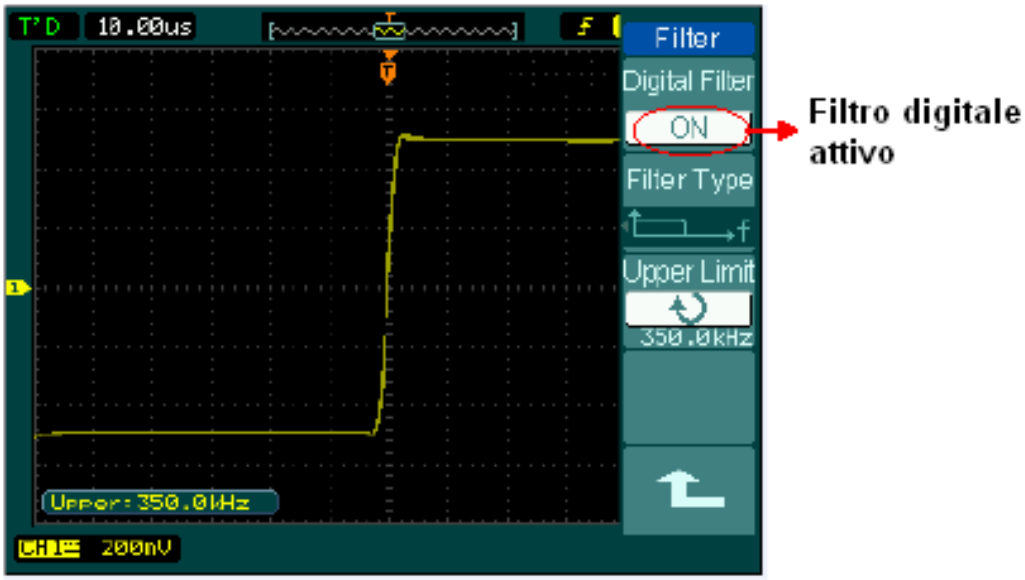
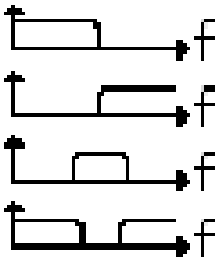


Figura 2-13
Attivazione del filtro digitale

Figura 2-14 **Tabella 2-4 Menu relativo alle impostazioni di filtro**

Menu	Impostazione	Note
Filtro digitale	**On** **Off**	Filtro digitale attivo Filtro digitale disattivo
Tipo di filtro		Impostazione come filtro LPF (passa basso) Impostazione come filtro HPF (passa alto) Impostazione come BPF (passa banda) Impostazione come BRF (Elimina banda)
Limite superiore	**<Frequenza>**	Ruotare per impostare il limite superiore.
Limite inferiore	**<Frequenza>**	Ruotare per impostare il limite inferiore.
		Consente di fare ritorno al menu superiore.

Funzioni Matematiche

Le funzioni matematiche includono le operazioni “Add”, “Subtract”, “multiply” e “FFT” per il canale 1 ed il canale 2, canale 3 e canale 4. Il risultato matematico può essere misurato direttamente sul reticolo dello schermo tramite i cursori

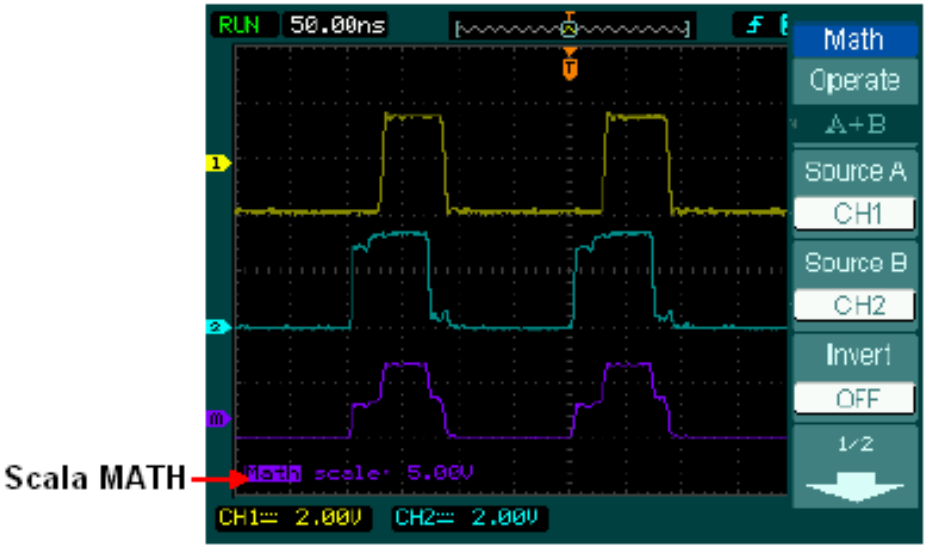


Figura 2-15
Funzioni MATH

Figura 2-15 Tabella 2-5 Menu della funzione Math (pagina 1/2)

Menu	Impostazione	Note
Operate	**A+B** **A-B** **AxB** **FFT**	Somma i due valori A e B Sottrae i due valori B-A Moltiplica il valore AxB Trasformata di Fourier Fast
Source A	**CH1, CH2** **CH3, CH4**	Definisce come sorgente A il CH1, CH2, CH3 o CH4
Source B	**CH1, CH2** **CH3, CH4**	Definisce come sorgente B il CH1,CH2, CH3 o CH4.
Invert	**ON** **OFF**	Impostare su “ON” per invertire la forma d’onda MATH. Impostare su OFF per ripristinare la visualizzazione della forma d’onda originaria

Figura 2-17 Tabella 2-6 Menu della funzione Math (pagina 2/2)

Menu	Impostazione	Note
		La manopola multifunzione ( ) consente di regolare la posizione verticale della forma d'onda MATH.
		La manopola multifunzione ( ) consente di regolare la ampiezza verticale della forma d'onda MATH.

Utilizzo della trasformata di Fourier FFT

La Trasformata di Fourier fast FFT è un processo matematico che consente di convertire un segnale nel dominio del tempo in una componente in frequenza. Le forme d'onda FFT sono utilizzate nelle seguenti applicazioni.

- Misura del contenuto armonico e distorsione in sistemi elettronici.
- Caratterizzazione del rumore in alimentatori DC.
- Analisi di vibrazioni.

Figura 2-18

Tabella 2-7 Menu FFT (pagina 1/2)

Menu	Impostazioni	Commenti
Operate	**A+B** **A-B** **AxB** **FFT**	Somma i due valori A e B Sottrae i due valori B-A Moltiplica il valore AxB Trasformata di Fourier Fast
Source	**CH1, CH2** **CH3, CH4**	Definisce come sorgente FFT il CH1,CH2, CH3 o CH4
Window	**Rectangle** **Hanning** **Hamming** **Blackman**	Seleziona la finestra per FFT
Display	**Split** **Full screen**	Visualizza la forma d'onda FFT su metà schermo Visualizza la forma d'onda

Figura 2-19

Tabella 2-8 Menu FFT (pagina 2/2)

Menu	Impostazioni	Commenti
		Tramite la manopola multifunzione è possibile impostare la posizione verticale di Math
		Tramite la manopola multifunzione è possibile impostare l'ampiezza verticale di Math
Vertical scale	**Vrms**	Consente di impostare Vrms come unità di misura per la scala verticale.
	dBVrms	Consente di impostare dBVrms come unità di misura per la scala verticale.

Punti chiave per la funzione FFT

1. I segnali che presentano una componente DC oppure un offset possono causare un valore della componente di grandezza della forma d'onda FFT. Per minimizzare la componente DC scegliere il tipo di accoppiamento AC come sorgente di segnale.
2. Per ridurre il rumore casuale nella fase di misura di eventi single shot, impostare l'oscilloscopio nel modo Average.
3. Per visualizzare le forme d'onda FFT con una ampia gamma dinamica, utilizzare la scala dBVrms. La scala dBVrms visualizza l'ampiezza della componente su di una scala più ampia di tipo logaritmica.

Selezione di una finestra FFT

La serie degli oscilloscopi DS1000CA consentono di visualizzare fino a 4 finestre FFT. Ciascuna finestra rappresenta un compromesso tra la risoluzione in frequenza e la precisione in ampiezza. Utilizzare quindi la finestra adeguata in base al tipo di misura che si vuole eseguire ed alle caratteristiche del segnale.
Utilizzare la seguente tabella per selezionare la migliore finestra di visualizzazione.

Tabella 2.9 finestre FFT

Finestra	Caratteristica	Utilizzo
Rectangle	Migliore risoluzione in frequenza, cattiva risoluzione in ampiezza.	Transienti o burst, i livelli dei segnali prima e dopo l'evento sono quasi uguali. Stessa ampiezza delle onde sinusoidali con frequenze fisse.
Hanning	Miglioramento in frequenza, bassa precisione in ampiezza rispetto a Rectangular.	Rumore causale sinusoidale, periodico e su banda ristretta.
Hamming	Hamming presenta un lieve miglioramento della risoluzione in frequenza rispetto ad Hanning.	I transienti o burst sul livello del segnale prima e dopo l'evento, sono significativamente diversi.
Blackman	Migliore visualizzazione in ampiezza, cattiva risoluzione in frequenza.	Forme d'onda a singola frequenza, per la ricerca di armoniche di ordine superiore.

Punti chiave:

Risoluzione FFT: Rappresenta il quoziente tra il rateo di campionamento ed il numero di punti FFT. Con i punti FFT fissi, il rateo di campionamento inferiore consente di ottenere una migliore risoluzione.

Frequenza Nyquist: Rappresenta la frequenza maggiore che un oscilloscopio digitale in real-time riesce ad acquisire senza aliasing del segnale. E' normale ottenere un valore di metà del tempo di campionamento. Questa frequenza viene denominata frequenza Nyquist. La frequenza al di sopra della frequenza Nyquist potrebbe essere sotto campionata, a causa del fenomeno chiamato Aliasing.

Utilizzo della funzione REF

Le forma d'onda di riferimento sono delle forme d'onda che vengono salvate per potere essere richiamate in seguito in visualizzazione. La funzione di riferimento potrebbe essere disponibile dopo avere salvato la forma d'onda selezionata nella memoria non volatile. Durante il normale processo di misura, potrete utilizzare l'oscilloscopio digitale per osservare forme d'onda con le relative componenti. Questo vi aiuterà a determinare una eventuale causa di malfunzionamento comparando la forma d'onda misurata con quella di riferimento. Questo metodo viene utilizzato quando si dispone di una forma d'onda campione.

Premere il pulsante **[REF]** per visualizzare il menu delle forme d'onda di riferimento.

Figura 2-20 Tabella 2-10 Menu REF con utilizzo della memoria interna (pag.1/3)

Menu	Impostazioni	Note
Channel	REF 1 REF 2 REF 3 REF4	Attiva o disattiva i 4 canali REF
Current	REF 1 REF 2 REF 3 REF 4	Seleziona il canale corrente REF tra REF1, REF2, REF3, REF4 (in base al canale disponibile, per esempio, se solo il canale REF1 viene attivato, solo il canale 1 può essere scelto come canale corrente)
Source	CH1, CH2, CH3, CH4, MATH	Seleziona CH1, CH2, CH3, Ch4 o MATH come canale di riferimento, il quale potrà essere comparato con la forma d'onda di riferimento.
Location	Internal External	Seleziona la posizione di memoria interna oppure esterna.

Figura 2-21 Tabella 2-11 Menu REF con utilizzo della memoria interna/esterna (pag. 2/3)

Menu	Impostazioni	Note
Save		Salva la forma d'onda REF nella posizione di memoria esterna.
		Tramite la manopola multifunzione è possibile regolare la posizione verticale di REF
		Tramite la manopola multifunzione è possibile regolare l'ampiezza di REF

Figura 2-22 Tabella 2-12 Menu REF con utilizzo della memoria interna (pag. 3/3)

Menu	Impostazioni	Note
Reset		Resetta la forma d'onda REF
Imp./Exp		Consente di accedere al menu import (vedi tabella 2-14)

Figura 2-23 Tabella 2-13 Menu REF con utilizzo della memoria interna (pag. 3/3)

Menu	Impostazioni	Note
Reset		Resetta la forma d'onda REF
Import		Consente di accedere al menu import (vedi tabella 2-18)

Importazione ed esportazione

Premere **[REF]** → **Imp./Exp.** Per accedere alla seguente interfaccia utente:

Figura 2-24 Tabella 2-14 Menu Import/Export

Menu	Impostazioni	Note
Explorer	Path Directory File	Consente di selezionare Path, Directory oppure File.
Export		Esporta il file REF dalla memoria interna alla memoria di esportazione (vedi tabella 2-11)
Import		Importa il file REF dalla memoria interna.
Delete file		Cancella il file

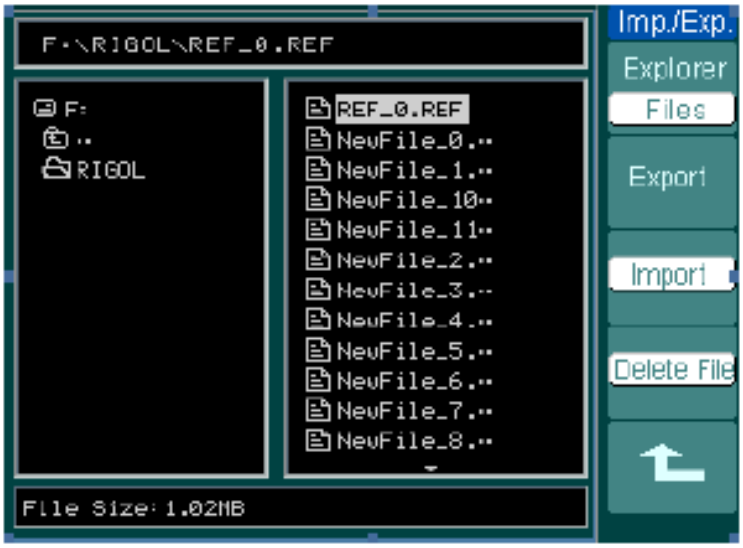


Figura 2-25
Importazione/Esportazione di una forma d'onda

Export

Premere **[REF]** → **Imp./Exp.** → **Export** Per accedere alla seguente interfaccia utente:

Figura 2-26 Tabella 2-15 Menu Export

Menu	Impostazioni	Note
↑		Sposta il cursore verso l'alto.
↓		Sposta il cursore verso il basso
✕		Cancella la lettera selezionata
Save		Esegue l'operazione

G:\NewFile0.ref
G:\
NewFile0.ref
File Name
abc
NewFile1
a b c d e f g h i j k l m
n o p q r s t u v w x y z
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ En Aa
File Size:32.0KB
Export
Save

Figura 2-27
Esportazione di una forma d'onda

Salvataggio su di una posizione di memoria esterna

Premere **[REF]** → **Save** Per accedere alla seguente interfaccia utente

Figura 2-28 Tabella 2-16 Menu Save

Menu	Impostazioni	Note
Explorer	Path Directory File	Selezionare Path, Directory oppure File.
New File (cartella)		Impostazione del nuovo file in Path e File. Impostazione della nuova cartella in una directory.
Delete File (Folder)		Cancella il file (Cartella)

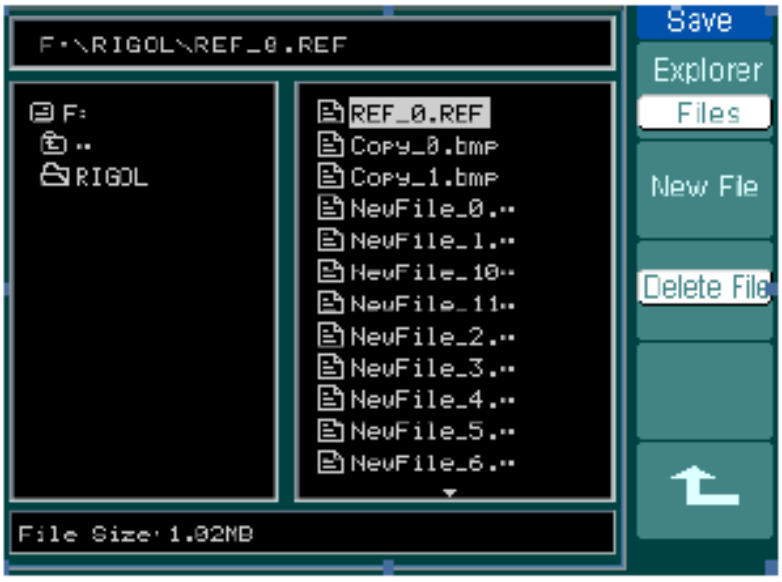


Figura 2-29
Salvataggio della forma d'onda

Nuovo file (oppure nuova cartella)

Premere **[REF]** → **Save** → **New File** (oppure **New Folder**) Per accedere alla seguente interfaccia utente.

Figura 2-30 Tabella 2-17 Menu New File

Menu	Impostazioni	Note
↑↓		Sposta il cursore verso l'alto.
⇄		Sposta il cursore verso il basso
✕		Cancella la lettera selezionata
Save		Esegue l'operazione

Figura 2-31
nterfaccia di inserimento dati

Import

Premere **[REF]** → **Import** Per accedere al seguente menu.

Figura 2-32 Tabella 2-18 Menu Import

Menu	Impostazioni	Note
Explorer	Path Directory File	Selezionare Path, Directory oppure File.
Import		Importazione del file REF nella memoria interna

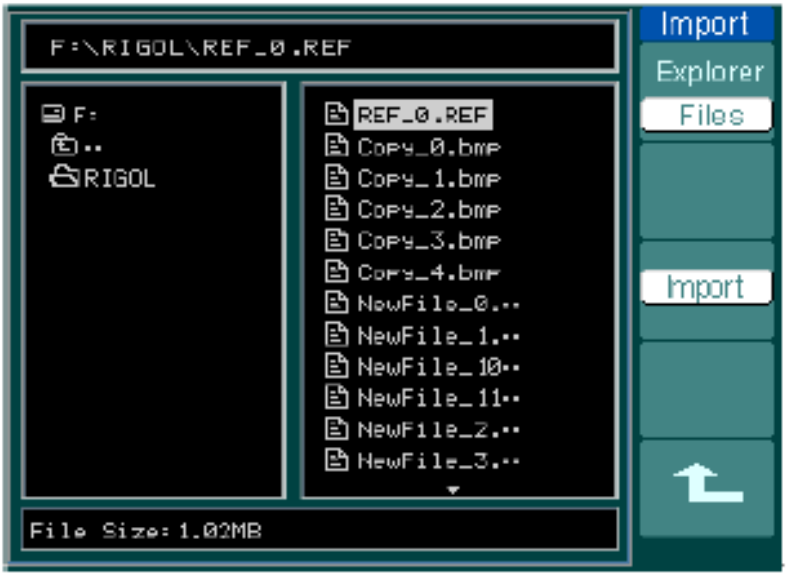


Figura 2-33
Importazione di una forma d'onda

Visualizzazione di una forma d'onda di riferimento

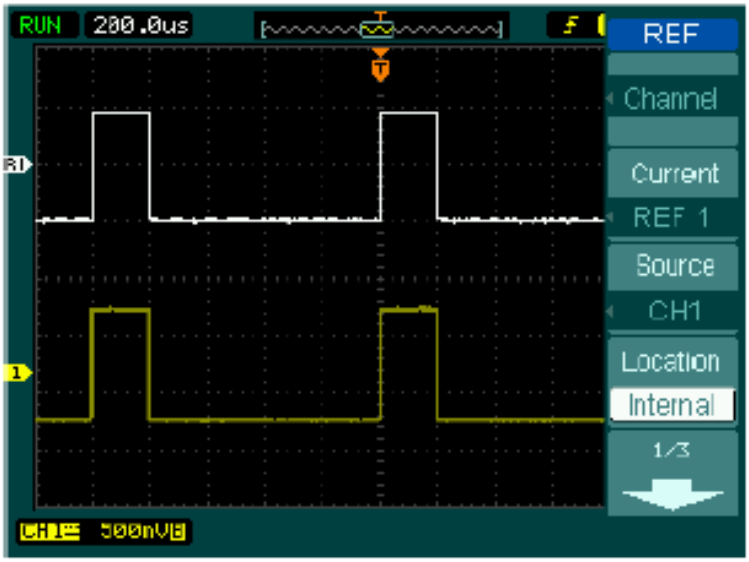


Figura 2-34
Visualizzazione forma d'onda di riferimento

Spiegazione delle operazioni:

1. Premere il pulsante **[REF]** per visualizzare il menu della forma d'onda di riferimento.
2. Premere il pulsante No 1 per attivare o disattivare unno dei quattro canali di riferimento.
3. Selezionare il canale REF come canale corrente di riferimento dai canali attivati al punto 2.
4. Premere il pulsante No 3 per selezionare la sorgente del segnale da CH1, Ch2, Ch3, Ch4 e MATH (se MATH non è disponibile, premere il pulsante MATH per attivare la funzione matematica)
5. Ruotare il controllo verticale POSITION, la manopola multifunzione , il controllo verticale SCALE per regolare la forma d'onda REF in una posizione corretta, ed espandere o comprimere la forma d'onda orizzontalmente.
6. Accedere alla pagina 1 del Menu REF, premere il pulsante No,4 per selezionare la posizione di salvataggio della forma d'onda REF.
7. Accedere alla pagina 2 del Menu REF, quindi premere il pulsante No 2 per salvare la forma d'onda presente sullo schermo nella memoria interna od esterna come forma d'onda di riferimento.

Nota:

1. *La funzione di riferimento non è disponibile nel modo X-Y.*

Attivazione o disattivazione dei canali

Gli oscilloscopi della serie DS1000B sono dotati di quattro canali CH1, CH2, CH3, CH4 ed Ext Trigger. Tutte le funzioni applicate allo strumento si riferiscono ai canali di ingressi, mentre MATH e REF possiedono dei canali isolati.

Premere il corrispondente pulsante sul pannello frontale per attivare/disattivare i canali. La retroilluminazione indica se il canale è attivo. Premere nuovamente il pulsante per disattivare il canale. Con il canale selezionato, premere OFF per disattivarlo, la retroilluminazione si spegnerà.

Tabella 2-19 Menu relativi ai canali

Modo canale	Impostazioni	Indicatore dello stato
Canale 1 (CH2)	**ON** **Selected** **OFF**	**CH1** (lettere di colore giallo) **CH1** (lettere di colore nero) Nessuna indicazione
Canale 2 (CH2)	**ON** **Selected** **OFF**	**CH2** (lettere di colore blu) **CH2** (lettere di colore nero) Nessuna indicazione
Canale 3 (CH3)	**ON** **Selected** **OFF**	**CH1** (lettere di colore giallo) **CH1** (lettere di colore nero) Nessuna indicazione
Canale 4 (CH4)	**ON** **Selected** **OFF**	**CH1** (lettere di colore giallo) **CH1** (lettere di colore nero) Nessuna indicazione
Math	**ON** **Selected** **OFF**	**MATH** (lettere di colore nero) **MATH** (lettere di colore viola) Nessuna indicazione

Descrizione delle manopole di controllo Verticale

Utilizzare i controlli di regolazione verticale SCALE e POSITION per regolare la posizione della forma d'onda nel senso verticale sullo schermo dell'oscilloscopio ed impostare i parametri di ingresso.

1. Utilizzare la manopola POSITION
   Il controllo verticale POSITION consente di variare la sensibilità verticale del segnale della forma d'onda su tutti i canali (incluso MATH e REF). La risoluzione varia in base al livello verticale impostato. Premendo questa manopola verrà portato il valore di offset su zero.

2. Utilizzare la manopola SCALE
   Il controllo verticale SCALE consente di variare la sensibilità verticale del segnale delle forme d'onda su tutti i canali (incluso MATH e REF). Se il controllo Volts/Div è impostato su "Coarse", la forma d'onda verrà scalata in passi nella sequenza di 1-2-5 nella gamma da 2mV, 5mV, 10mV fino a 10V. Se il controllo Volts/Div viene impostato su "Fine", la forma d'onda verrà scalata in piccoli passi compresi tra le impostazioni di "Coarse". Ruotando la manopola in senso orario si potrà diminuire l'impostazione Volt/Div. Premendo la manopola SCALE si potrà commutare nel modo "Coarse" e "Fine".

3. I canali (escluso Math e REF) possono essere regolati tramite i controlli POSITION e SCALE solo quando questi sono selezionati.

4. Durante la fase di regolazione verticale nella parte in basso a sinistra del display verrà visualizzato un messaggio di posizionamento, nello stesso colore del canale corrispondente. L'unità di misura sarà in Volts.

Impostazione del sistema di deflessione orizzontale

L'oscilloscopio visualizza nella scala di lettura il valore della misura in Tempo per divisioni. Tramite i pulsanti di controllo orizzontali, è possibile variare la base dei tempi orizzontale e l'offset del trigger il quale indica la posizione del trigger nella memoria.

I controlli orizzontali consentono di variare la scala orizzontale e la posizione delle forme d'onda. Il centro del reticolo orizzontale rappresenta il tempo di riferimento della forma d'onda. Variando la scala orizzontale si espande o contrae la forma d'onda rispetto al centro dello schermo.

La posizione orizzontale varia il punto, relativo al trigger, dove la forma d'onda appare al centro dello schermo.

Manopole di controllo orizzontale

POSITION: La manopola di controllo orizzontale **POSITION** consente la regolazione della posizione orizzontale della forma d'onda di tutti i canali (incluso MATH). La risoluzione di questi controlli varia con la base dei tempi.
Premendo questo pulsante viene cancellato l'offset del trigger e viene spostato il punto di trigger al centro dello schermo nel senso orizzontale.

SCALE: Il controllo **SCALE** seleziona il valore di time/div (fattore di scala) per la base dei tempi principale o della scansione ritardata. Quando viene abilitata la scansione ritardata, questa varia l'ampiezza della zona sulla finestra variando il valore della base dei tempi della scansione ritardata.

Menu orizzontale

Per visualizzare il menu orizzontale, premere il pulsante **[MENU]** Le impostazioni di questo menu vengono elencate nella seguente tabella.

Figura 2-35 Tabella 2-20 menu del sistema di deflessione orizzontale

Menu	Impostazioni	Commenti
Delayed	ON OFF	Attiva il modo di scansione ritardata. Disattiva il modo di scansione ritardata
Time Base	Y-T X-Y Roll(1)	Visualizza la relazione tra la tensione verticale ed il tempo orizzontale. Visualizza il valore di ampiezza sull'asse X; Visualizza l'ampiezza di CH2 sull'asse Y. Nel modo Roll la forma d'onda viene visualizzata in scorrimento da destra verso sinistra
Trig-Offset Reset	Reset	Consente la regolazione della posizione centrale

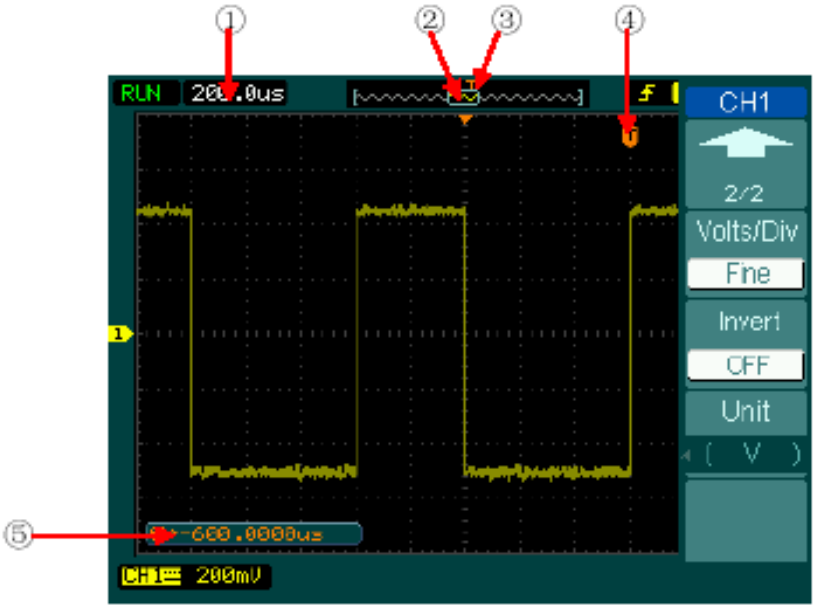


Figura 2-36
Barra di stato e simboli del controllo orizzontale

Indicatori Marks

1) Base dei tempi orizzontale (base dei tempi principale)
2) Posizione della forma d'onda nella finestra corrente nella memoria
3) Posizione del trigger nella memoria
4) Posizione del trigger nella finestra corrente della forma d'onda.

Spiegazione dei termini.

Y-T:	Rappresenta il formato convenzionale di visualizzazione dell'oscilloscopio. Esso mostra che la tensione della forma d'onda registrata (sull'asse verticale) varia nel tempo (sull'asse orizzontale).
X-Y:	Il formato X-Y visualizza il canale 1 sull'asse orizzontale ed il canale 2 sull'asse verticale.
Modo Roll:	In questo modo, la forma d'onda mostra delle ondulazioni da destra verso sinistra. Durante il modo Roll non è disponibile il controllo del trigger ed offset della forma d'onda, mentre è disponibile impostando un valore di 500ms/div od inferiore.
Modo Slow Scan:	Questo modo è disponibile solo con la base dei tempi impostata su di un valore di 50mV od inferiore, In questo modo, l'oscilloscopio acquisisce dati sufficienti nella parte sinistra del punto di trigger, quindi attende il trigger e successivamente continua a disegnare la parte restante del trigger dal punto di fine della parte destra. Quando viene scelto questo modo per la visualizzazione di segnali a bassa frequenza, si raccomanda di utilizzare il tipo di accoppiamento **DC**.

Scansione ritardata:
La scansione ritardata consente di ingrandire una porzione della forma d'onda nella finestra principale. E' possibile utilizzare la scansione ritardata per localizzare ed espandere nel senso orizzontale una parte della forma d'onda nella finestra principale per una visualizzazione più dettagliata (risoluzione orizzontale maggiore) ed una migliore analisi del segnale. Le impostazioni del tempo relativo alla scansione ritardata non può essere impostato con un valore più basso rispetto alla impostazione della base dei tempi principale.

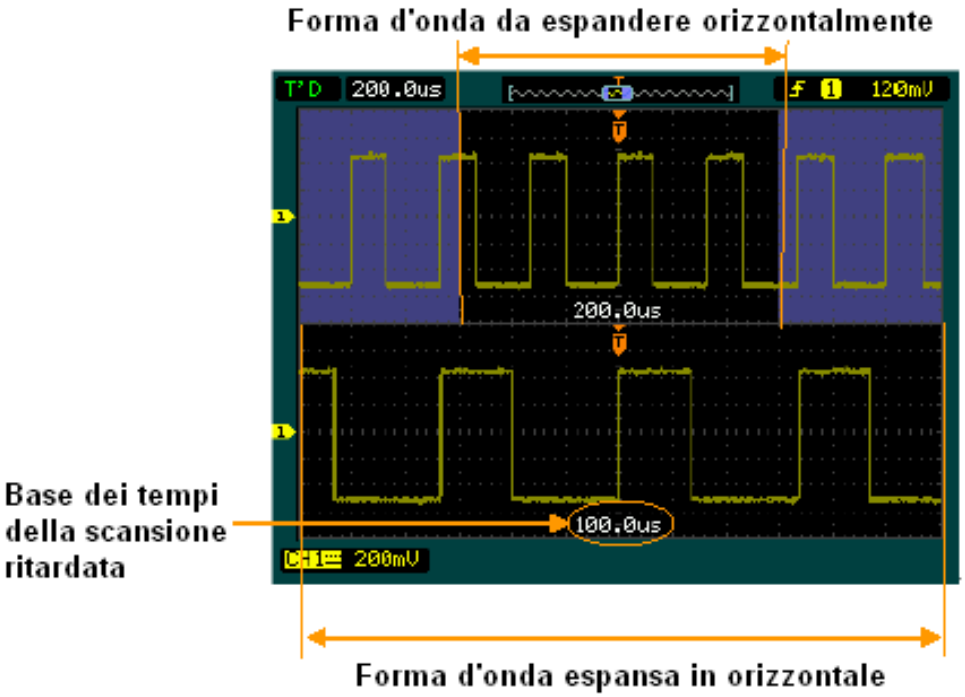


Figura 2-37
Finestra scansione ritardata

Per utilizzare la scansione ritardata seguire i seguenti punti:

1. Collegare un segnale all'oscilloscopio in maniera tale da ottenre una visualizzazione stabile della forma d'onda.
2. Premere il pulsante **[MENU]** ➜ **Delayed** ➜ **ON** oppure premere il controllo orizzontale SCALE per accedere al modo di scansione ritardata.

Lo schermo viene diviso in due parti.
Nella parte superiore dello schermo verrà visualizzata la forma d'onda principale, e di quella inferiore la porzione di forma d'onda espansa. Questa porzione di forma d'onda espansa della finestra principale viene denominata Finestra della Scansione Ritardata. La porzione che appare senza ombreggiatura nella parte superiore della finestra verrà espansa nella finestra inferiore. Tramite i controlli POSITION e SCALE sarà possibile controllare la dimensione e la posizione della scansione ritardata. Il simbolo che appare al centro dello schermo rappresenta la base dei tempi principale, mentre il simbolo che appare nella parte centrale inferiore dello schermo rappresenta la base dei tempi della scansione ritardata.

- Utilizzare la manopola del controllo orizzontale POSITION per variare la posizione della porzione di forma d'onda espansa.
- Ruotare la manopola SCALE per regolare la risoluzione della scansione ritardata.
- Per variare la base dei tempi principale, disattivare il modo di scansione ritardata.
- Quando sono visualizzate le finestre della scansione principale e di quell ritardata, ciascuna forma d'onda occuperà metà finestra rispetto alla forma d'onda originaria. Esse sono infatti compresse verticalmente della metà, la stessa cosa vale per le divisioni verticale.

Pulsante di selezione rapida della scansione ritardata.
La funzione di scansione ritardata può essere attivata non solo dal menu, ma anche premendo la manopola del controllo orizzontale SCALE

Formato X-Y

Questo tipo di formato consente di comparare la relazione di fase di due segnali.
Il canale 1 sull'asse orizzontale ed il canale 2 su quello verticale. L'oscilloscopio utilizza il modo di acquisizione senza trigger ed i dati vengono visualizzati come punti.

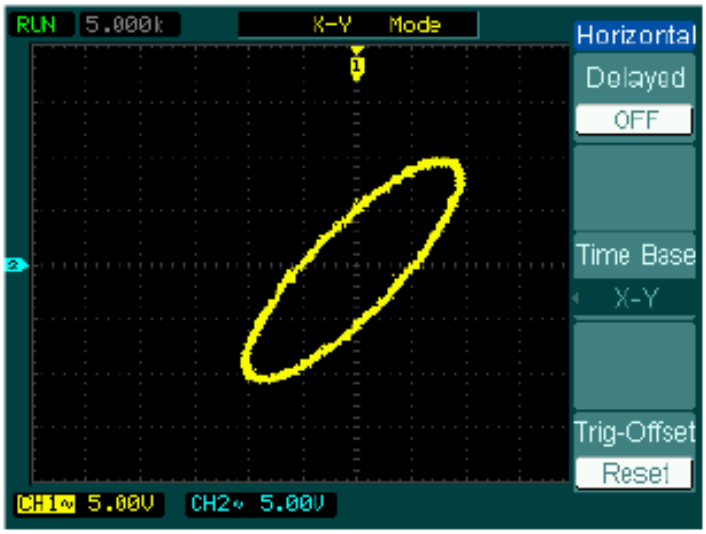


Figura 2-38
Formato di visualizzazione X-Y

Nota: Il formato di visualizzazione X-Y è disponibile solo per CH1, CH2, CH3, CH4. Nel modo di funzionamento normale, l'oscilloscopio è in grado di acquisire forme d'onda con qualsiasi rateo di campionamento. E' anche possibile regolare il rateo di campionamento e la scala verticale del canale quando si utilizza il formato X-Y. E' anche possibile ridurre il rateo di campionamento in maniera tale da ottenere la migliore visualizzazione tramite la figura di Lissajous.

I seguenti modi o funzioni non possono essere utilizzati nel formato X-Y.

- Misure con i cursori (escluso nel modo manuale)
- Operazioni REF e MATH
- Modo di scansione ritardato
- Modo di visualizzazione vettoriale
- Manopola di controllo orizzontale POSITION
- Controlli del trigger (escluso il pulsante MODE)

Impostazione del sistema di trigger

Il trigger determina quando l'oscilloscopio inizia l'acquisizione dei dati e la visualizzazione della forma d'onda. Quando il trigger viene impostato appropriatamente, potrà essere visualizzata sullo schermo una forma d'onda in maniera comprensibile.

Quando l'oscilloscopio inizia l'acquisizione della forma d'onda, esso provvede all'acquisizione dei dati per la visualizzazione da sinistra verso destra rispetto al punto di trigger. L'oscilloscopio continua ad acquisire i dati in attesa dell'intervento del trigger. Quando viene rilevato il trigger, l'oscilloscopio continua ad acquisire dati fino a quando non sarà in grado di ricostruire la forma d'onda verso destra rispetto al trigger.

L'area di controllo del trigger sul pannello frontale include una manopola e 4 pulsanti:

MODE: Tramite questo pulsante è possibile selezionare tra tre diversi modi del trigger: Auto, Normal, Single.

LEVEL: Utilizzare la manopola per regolare il livello del trigger; premere la manopola per portare il livello de trigger sul valore zero.

50%: Specifica il livello del trigger nel punto intermedio verticale tra picchi del segnale di trigger, premendo il pulsante instant execute.

FORCE: Esegue una forzatura del segnale di trigger ed è possibile utilizzare i due modi Normal e Single.

MENU: Questo pulsante attiva il menu di controllo del trigger.

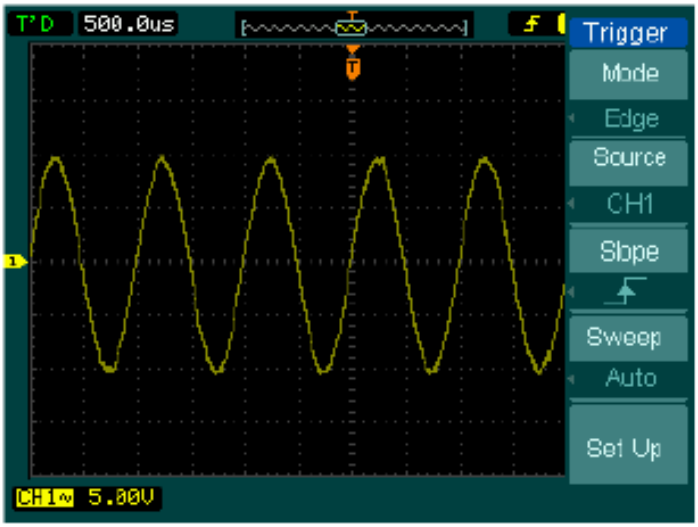


Figura 2-39
Controlli del trigger

Modi del trigger

L'oscilloscopio è in grado di fornire cinque diversi modi: Edge, Pulse, Video, Pattern e Alternative.

Edge: Il trigger Edge avviene quando l'ingresso del trigger passa attraverso uno specifico livello di tensione nella direzione di slope specificata.

Pulse: Utilizzare questo tipo di trigger per catturare gli eventi impulsivi con una certa ampiezza.

Video: Utilizzare questo tipo di trigger per l'analisi di segnali video.

Slope: L'oscilloscopio attiva il trigger in base alla velocità di salita o discesa del segnale.

Alternative: Effettua il trigger su segnali non sincronizzati.

Trigger Edge

Il trigger Edge determina quando l'oscilloscopio rileva il punto di trigger sulla rampa di salita o discesa del segnale. Selezionare il modo Edge Trigger per eseguire il trigger sulla rampa di salita, discesa o su entrambe le rampe.

Figura 2-40 Tabella 2-21 Menu del trigger

Menu	Impostazioni	Note
Source	CH1 CH2 CH3 CH4 EXT EXT/5 AC line	Seleziona il canale CH1 come segnale di trigger Seleziona il canale CH2 come sorgente di trigger Seleziona il canale CH3 come sorgente di trigger Seleziona il canale CH4 come sorgente di trigger Seleziona EXT TRIG come segnale di trigger Seleziona EXT TRIG/S come segnale di trigger Seleziona la frequenza della linea AC come segnale di trigger
Slope	Rising Falling Rising & Falling	Trigger sulla rampa in salita Trigger sulla rampa in discesa Trigger sulle due rampe salita e discesa
Sweep	Auto Normal Single	Acquisisce la forma d'onda anche in assenza di trigger Acquisisce la forma d'onda quando serve il trigger Quando occorre il trigger. Acquisisce la forma d'onda quindi si blocca.
Set up		Accesso al menu di Set up , vedi tabella 2-36

Impostazioni per Ampiezza Pulse Trigger

Il Trigger Pulse avviene solo in base alla ampiezza delle pulsazioni. Segnali anomali possono essere rilevati attraverso l'impostazione delle condizioni di ampiezza della pulsazione.

Figura 2-41 Tabella 2-22 Menu del trigger (pagina 1/2)

Menu	Impostazioni	Note
Source	CH1	Seleziona il canale CH1 come segnale di trigger
	CH2	Seleziona il canale CH2 come sorgente di trigger
	CH3	Seleziona il canale CH3 come sorgente di trigger
	CH4	Seleziona il canale CH4 come sorgente di trigger
	EXT	Seleziona EXT TRIG come segnale di trigger
	EXT/5	Seleziona EXT TRIG/S come segnale di trigger
When		Ampiezza pulsazione positiva inferiore a
		Ampiezza pulsazione positiva superiore a
		Ampiezza pulsazione positiva uguale a
		Ampiezza pulsazione negativa inferiore a
		Ampiezza pulsazione negativa superiore a
		Ampiezza pulsazione negativa uguale a
Setting	<Width>	Regolazione dell'ampiezza della pulsazione

Figura 2-42 Tabella 2-23 Menu del trigger (pagina 2/2)

Menu	Impostazioni	Note
Sweep	Auto	Acquisisce la forma d'onda anche in assenza di trigger
	Normal	Acquisisce la forma d'onda quando serve il trigger
	Single	Quando occorre il trigger. Acquisisce la forma d'onda quindi si blocca.
Set Up		Accesso al menu di set up, vedi tabella 2-36

Nota: L'ampiezza della pulsazione può essere impostata nella gamma da 20nS-10S. Quando la condizione è raggiunta, il trigger provvederà ad acquisire la forma d'onda.

Impostazioni per il trigger Video

Per l'analisi di segnali video NTSC, PAL o SECAM standard è necessario selezionare il tipo di trigger Video. L'accoppiamento del trigger è impostato su DC.

Figura 2-43 Tabella 2-24 Menu Video Trigger (pagina 1/2)

Menu	Impostazioni	Note
Source	CH1	Seleziona il canale CH1 come segnale di trigger
	CH2	Seleziona il canale CH2 come sorgente di trigger
	CH3	Seleziona il canale CH3 come sorgente di trigger
	CH4	Seleziona il canale CH4 come sorgente di trigger
	EXT	Seleziona EXT TRIG come segnale di trigger
	EXT/5	Seleziona EXT TRIG/S come segnale di trigger
Polarity		Il trigger avviene sul lato negativo dell'impulso di sincronismo
		Il trigger avviene sul lato positivo dell'impulso di sincronismo
Sync	All lines	Trigger su tutte le linee
	Line Num	Trigger su di una linea specifica
	Odd Field	Seleziona il trigger sui campi pari o dispari
	Even Field	Seleziona il trigger sul campo even

Figura 2-44 Tabella 2-25 Menu Video Trigger con sincronismo impostato su di una specifica linea (Pagina 2/2)

Menu	Impostazioni	Note
Line Num	<Line Sync)	Seleziona il numero della linea per il sincronismo
Standard	PAL/SECAM/NTSC	Seleziona lo standard video
Sweep	Auto Normal Single	Forza l'oscilloscopio ad eseguire il trigger in assenza delle condizioni di trigger. Lascia l'oscilloscopio libero di eseguire il trigger nelle condizioni più adatte. Lascia l'oscilloscopio libero di eseguire il trigger una sola volta nelle condizioni di trigger ottimali, quindi il trigger si ferma.
Set Up		Accesso al menu di setup, vedi tabella 2-36

Figura 2-45 Tabella 2-26 Menu del trigger video (con Sync impostato su All lines, Odd field ed Even field) (pagina 2/2)

Menu	Impostazioni	Note
Standard	PAL/SECAM/NTSC	Seleziona lo standard video
Sweep	Auto Normal Single	Forza l'oscilloscopio ad eseguire il trigger in assenza delle condizioni di trigger. Lascia l'oscilloscopio libero di eseguire il trigger nelle condizioni più adatte. Lascia l'oscilloscopio libero di eseguire il trigger una sola volta nelle condizioni di trigger ottimali, quindi il trigger si ferma.
Set Up		Accesso al menu di setup, vedi tabella 2-36

Punti Chiave

Sync Pulses: Quando viene selezionata la polarità normale, il trigger avviene sempre sull'impulso di sincronismo negativo. Se il segnale video possiede un segnale di sincronismo positivo, utilizzare la selezione di polarità invertita.

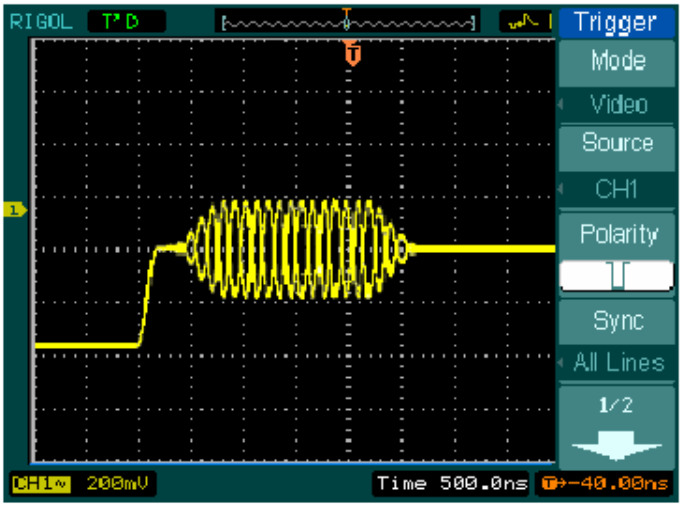


Figura 2-46
Trigger video: Sincronizzazione di linea

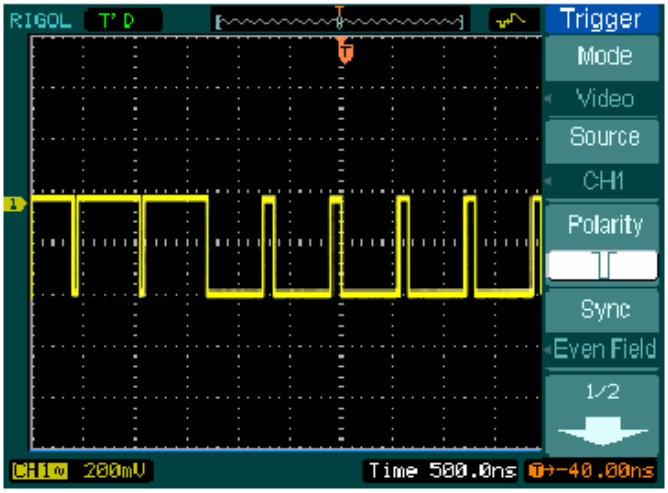


Figura 2-47
Trigger video: Sincronizzazione di campo

Pattern Trigger

Il Pattern trigger è in grado di riconoscere la condizione del trigger controllando il codice preset nei suoi valori logici o combinazione logica. Ciascun canale possiede un proprio valore logico che può essere a livello alto, basso o negato.

Figura 2-48 **Tabella 2-27 Menu PatternTrigger**

Menu	Impostazioni	Note
Canale	CH1 CH2 CH3 CH4 EXT EXT/5	Seleziona il canale CH1 come segnale di trigger Seleziona il canale CH2 come sorgente di trigger Seleziona il canale CH3 come sorgente del trigger Seleziona il canale CH4 come sorgente del trigger Seleziona EXT TRIG come segnale di trigger Seleziona EXT TRIG/S come segnale di trigger
Codice	H L X 	Imposta il codice del canale selezionato sul valore logico alto. Imposta il codice del canale selezionato sul valore logico basso. Imposta il codice del canale selezionato sul valore logico negato. Imposta il codice del canale selezionato sulla rampa di salita del segnale. Imposta il codice del canale selezionato sulla rampa di discesa del segnale.
Sweep	Auto Normal Single	Acquisisce la forma d'onda anche senza l'intervento del trigger. Acquisisce la forma d'onda con l'intervento del trigger. Quando avviene il trigger acquisisce una sola forma d'onda , quindi si ferma.
Set Up		Accesso al menu di impostazione, vedi tabella 2-36

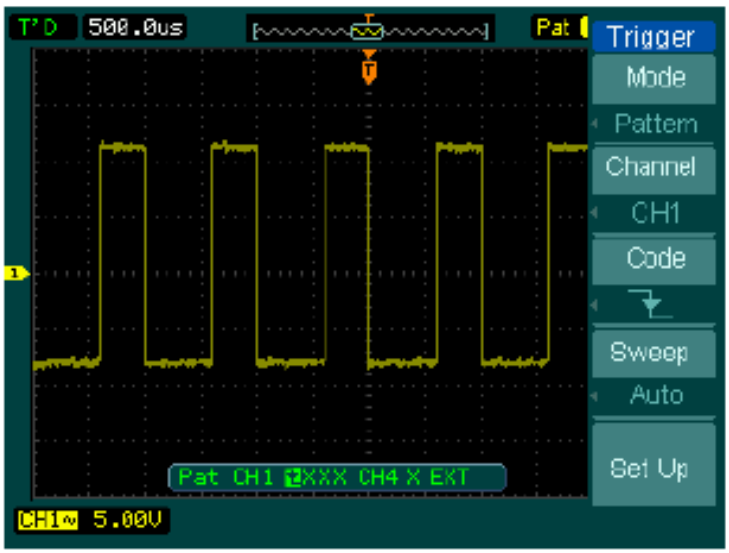


Figura 2-49
Patern trigger: Imposta il codice sulla rampa di discesa

Trigger Alternative

Con il trigger alternativo attivo, la sorgente del trigger viene prelevata dai due canali verticali. Questo modo può essere utilizzato per osservare due segnali non relazionati. E' possibile scegliere tra due diversi modi di trigger per i due canali verticali. Le opzioni disponibili sono le seguenti: Edge, Pulse, Slope e Video. Le informazioni del livello del trigger dei due canali vengono visualizzate nella parte in alto a destra dello schermo.

Figura 2-50 Tabella 2-28 Menu Trigger Alternative (Tipo trigger: Edge) Pagina 1/2

Menu	Impostazioni	Note
Alt Channel	CH1-CH2 CH1-CH3 CH1-CH4 CH2-CH3 CH2-CH4 CH3-CH4	Consente di specificare i due canali utilizzati per il trigger alternative.
Select	CH1, CH2 CH3, CH4	Consente di selezionare il canale verticale tra CH1, CH2, CH3, CH4 nel modo di trigger alternative.
Type	Edge Pulse Video	Consente di scegliere il tipo di trigger per il canale corrente

Figura 2-51 Tabella 29 Menu Trigger Alternative (Tipo trigger: Edge) Pagina 2/2

Menu	Impostazioni	Note
Tipo Edge	(fronte di salita) (fronte di discesa) (Entrambi i fronti salita e discesa)	Trigger sul fronte di salita Trigger sul fronte di discesa Trigger su entrambi i fronti
Set Up		Accesso al menu di Set Up. Vedi tabella 2-36.

Figura 2-52 Tabella 2-30 Menu Trigger Alternative (Tipo trigger: Pulse Pagina 212)

Menu	Impostazioni	Note
Alt Channel	CH1-CH2 CH1-CH3 CH1-CH4 CH2-CH3 CH2-CH4 CH3-CH4	Consente di specificare i due canali utilizzati per il trigger alternative.
Select	CH1, CH2 CH3, CH4	Consente di selezionare il canale verticale tra CH1, CH2, CH3, CH4 nel modo di trigger alternative.
Type	Edge Pulse Video	Consente di scegliere il tipo di trigger per il canale corrente

Figura 2-53 Tabella 2-31 Menu Alternative (Tipo trigger: Pulse Pagina 2/2)

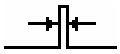
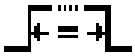
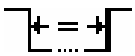
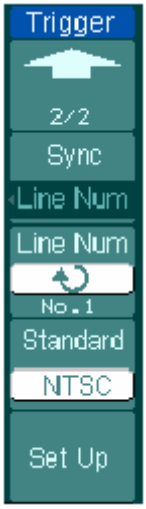
Menu	Impostazioni	Note
When		Seleziona l'ampiezza della pulsazione come "+pulse inferiore a"
		Seleziona l'ampiezza della pulsazione come"+pulse superiore a"
		Seleziona l'ampiezza della pulsazione come "+pulse uguale a"
		Seleziona l'ampiezza della pulsazione come "-pulse inferiore a"
		Seleziona l'ampiezza della pulsazione come "-pulse superiore a"
		Seleziona l'ampiezza della pulsazione come "-pulse uguale a"
Setting	**<pulse width>**	Consente di impostare l'ampiezza dell'impulso
Set Up		Accesso al menu di setup. Vedi tabella 2-36

Figura 2-54 Tabella 2-32 Menu Alternative (Tipo di trigger: Video pagina 1/2)

Menu	Impostazioni	Note
Alt Channel	CH1-CH2 CH1-CH3 CH1-CH4 CH2-CH3 CH2-CH4 CH3-CH4	Consente di specificare i due canali utilizzati per il trigger alternative.
Select	CH1, CH2 CH3, CH4	Consente di selezionare il canale verticale tra CH1, CH2, CH3, CH4 nel modo di trigger alternative.
Type	Edge Pulse Video	Consente di scegliere il tipo di trigger per il canale corrente

Figura 2-55 Tabella 2-33 (Modo del trigger: Video pagina 2/2)



Menu	Impostazioni	Note
Polarity	Polarità normale Polarità inversa	Il trigger avviene sul lato negativo dell'impulso di sincronismo Il trigger avviene sul lato positivo dell'impulso di sincronismo
Sync	All lines Line Num Odd Field Even Field	Trigger su tutte le linee Trigger su di una linea specifica Seleziona il trigger sui campi pari o dispari
Standard	PAL/SECAM/NTSC	Seleziona lo standard video
Set Up		Accesso al menu di set up, vedi tabella 2-36

Impostazioni del trigger

E' possibile impostare diversi tipi di trigger in base ai diversi modi del trigger. Nei modi Video e Alternative potranno essere regolati solo la sensibilità del trigger, il tempo dei holdoff del trigger ed il reset holdoff.

Figura 2-56 **Tabella 2-34 Menu di impostazione del trigger**
(impostazioni per l'accoppiamento del trigger. Sensibilità del trigger ed Holdoff)

Menu	Impostazioni	Note
Coupling	DC AC LF Reject	Consente il passaggio di tutti I segnali Blocca la componente DC Blocca i segnali a bassa frequenza
HF Reject	On Off	Consente il passaggio della sola componente ad alta frequenza. Blocca la componente ad alta frequenza lasciando passare solo la componente a bassa frequenza.
Sensitivity	**<Sensitivity Setting>**	Imposta il valore di sensibilità del trigger
Holdoff	**<Holdoff Setting>**	Imposta il time slot prima del successivo evento di trigger

Figura 2-57 Tabella 2-35 Restore del tempo di Holdoff sul valore di default

Menu	Impostazioni	Note
Reset		Resetta il tempo di holdoff

Per l'impostazione del valore si Sensibilità e Hold Off nel modo Trigger ed Alternative, verrà visualizzato il menu seguente:

Figura 2-5 Tabella 2-33 Menu di impostazione del trigger

Menu	Impostazioni	Note
Sensitivity	**<Sensitivity Setting>**	Imposta il valore di sensibilità del trigger
Holdoff	**<Holdoff Setting>**	Imposta il time slot prima del successivo evento di trigger
Holdoff Reset		Resetta il tempo di Holdoff su 100ns

Trigger Holdoff

La funzione di Trigger Holdoff consente di stabilizzare forme d'onda complesse, come per esempio nella gamma Pulse. Il tempo di Holdoff rappresenta il tempo di attesa dell'oscilloscopio prima di effettuare un nuovo trigger. Durante il tempo di Holdoff l'oscilloscopio non effettua il trigger fino al termine della funzione di Holdoff. Per esempio: Per eseguire il trigger sul primo impulso di una forma d'onda od un gruppo di esse, l'utente potrà impostare il tempo di holdoff su pulse cluster width.

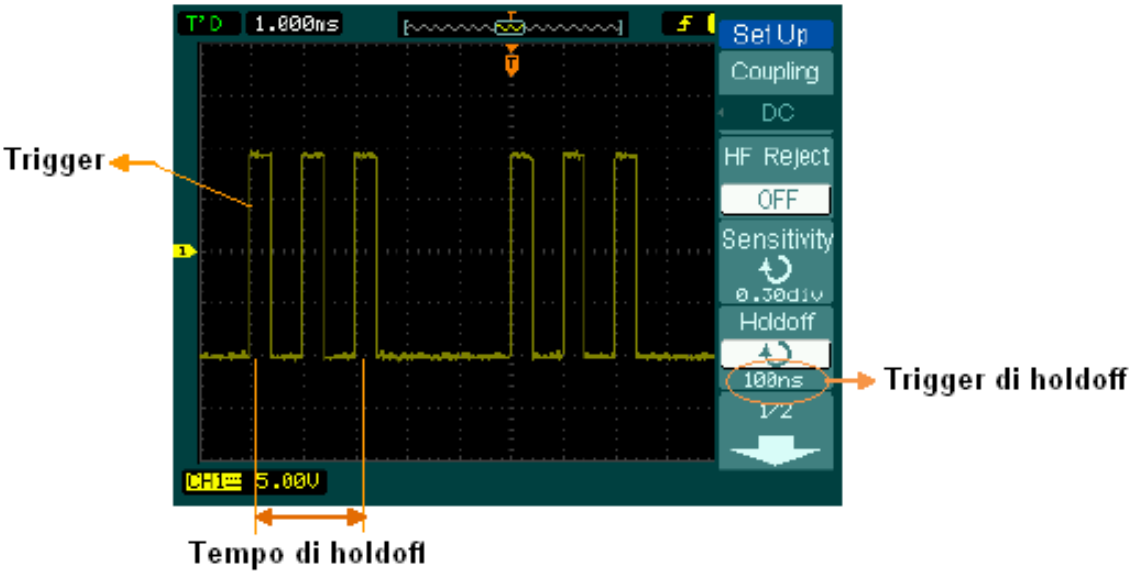


Figura 2-59
Holdoff del trigge

Utilizzo del trigger Holdoff:

1. Premere il pulsante trigger **[MENU]** per visualizzare il menu trigger.
2. Premere il pulsante **Set Up** per visualizzare il menu di Set Up.
3. Regolare la manopola per variare il tempo di Holdoff fino ad ottenere una forma d'onda stabile.
4. Premere il pulsante Trigger **Hold Off Reset** per resettare il tempo di Holdoff sul valore di default

Spiegazione dei termini Trigger

1. Sorgente del trigger:

Il trigger può essere inviato all'oscilloscopio da più sorgenti: Canali di ingresso CH1, CH2, CH3, CH4, Linea AC, EXT, EXT/5.

Canali di ingresso CH1, CH2, CH3, CH4:

Questa è la sorgente di trigger più spesso utilizzata

Ext Trig: Il trigger arriva da una sorgente diversa rispetto a CH1, CH2, CH3, CH4. Per esempio, si potrebbe prelevare come sorgente di trigger un segnale di clock esterno oppure un segnale proveniente da un punto del circuito sotto prova.
Le sorgenti Ext, Ext/5 accettano segnali di trigger in ingresso connessi al connettore EXT TRIG.
L'ingesso trigger EXT/5 attenua il segnale di 5 volte, quindi la gamma di ingresso è compresa da +6 a –6V. Questo consente all'oscilloscopio di effettuare il trigger su di una ampia gamma di segnali da –3V a +3V consentendo all'oscilloscopio di eseguire il trigger su segnali molto ampi..

Linea AC: Come sorgente di trigger viene utilizzata la frequenza di rete AC di 50Hz, questo tipo di trigger risulta utile per la misura su sistemi funzionanti con tensione di rete. L'oscilloscopio esegue il trigger in base alla frequenza di ingresso, ma il segnale AC di trigger non è richiesto. Quando viene selezionata la linea AC come sorgente di trigger, l'oscilloscopio automaticamente imposta l'accoppiamento nel modo DC, impostare il livello del trigger sul valore 0.

2. Modi Sweep:

Il modo sweep determina il comportamento dell'oscilloscopio in assenza di un evento di trigger. L'oscilloscopio è in grado di fornire tre diversi modi di trigger: Auto, Normal e Single.

Auto: Questo modo del trigger consente all'oscilloscopio di acquisire delle forme d'onda anche se non viene rilevata una condizione di trigger. Se non viene rilevato alcun segnale di trigger durante la fase di attesa dell'oscilloscopio per un certo periodo (per esempio determinato dalle impostazioni della base dei tempi), viene forzata la condizioni di trigger in maniera automatica.

Quando vengono forzate delle condizioni di trigger non valide, l'oscilloscopio non riesce a sincronizzare la forma d'onda, e la forma d'onda appare in scorrimento sul display. Quando viene rilevato un trigger valido, la forma d'onda appare stabile sullo schermo.

Nota: *Quando il controllo orizzontale viene impostato su di un valore inferiore ai 50ms/div, la funzione automatica porta l'oscilloscopio a funzionare senza trigger.*

Normal: Il modo normale consente all'oscilloscopio di acquisire una forma d'onda solo quando questa viene triggerata. Se non viene rilevato alcun trigger, l'oscilloscopio rimane in attesa e sullo schermo rimane la precedente forma d'onda visualizzata.

Single: Nel modo Single, dopo avere premuto **[RUN/STOP]**, l'oscilloscopio rimane in attesa per il rilevamento del segnale di trigger. All'apparizione del segnale di trigger, l'oscilloscopio acquisisce una sola forma d'onda quindi si ferma.

3. Accoppiamento

Il tipo di accoppiamento del trigger determina quale parte del segnale transita attraverso il circuito di trigger. I tipi di accoppiamento disponibili sono AC. DC. LF Reject e HF Reject.

AC: L'accoppiamento AC blocca la componente DC del segnale in ingresso ed attenua i segnali con una frequenza inferiore ai 10Hz.

DC: L'accoppiamento DC consente il passaggio sia della componente DC che AC.

LF Reject: Questo tipo di accoppiamento blocca la componente DC ed attenua tutti i segnali con una frequenza inferiore agli 10KHz.

HF Reject: Questo tipo di accoppiamento attenua tutti i segnali con una frequenza superiore ai 100KHz.

4. Pretrigger/Trigger ritardato

I dati vengono raccolti prima e dopo il trigger.

La posizione del trigger è tipicamente impostata al centro del reticolo. Nella visualizzazione a pieno schermo, possono essere sorvegliati valori di pretrigger e trigger ritardato con una ampiezza fino a 6 divisioni. Dati al di fuori di questo valore (14div) di pre trigger ed 1 secondo di trigger ritardato possono essere osservati regolando la posizione orizzontale della forma d'onda sullo schermo. Tramite il controllo

.

Questa funzione è molto utile in quanto si possono visualizzare gli eventi sul punto di trigger. Tutto ciò che si trova a destra del punto di trigger viene denominato Postrigger Information. L'ammontare del ritardo (Pretrigger e Posttrigger) disponibile dipende dalla velocità di sweep selezionata.

5. Regolazione della sensibilità del trigger

Per evitare l'influenza del rumore esterno ed ottenere un trigger stabile, il circuito di trigger adotta un sistema Stickness. Nella serie di oscilloscopi DS1000B, lo stickness è regolabile nella gamma da 0.1div-1.0div, il che significa che se impostato sul valore di 1.0div, il circuito di trigger non viene influenzato da segnali con valore di picco-picco in ampiezza inferiori a 1.0div, in questo modo viene evitata l'influenza del rumore sul segnale.

Impostazione del rateo di campionamento

Nella figura 2-60 viene visualizzato il pulsante **[ACQUIRE]** per il sistema di campionamento.

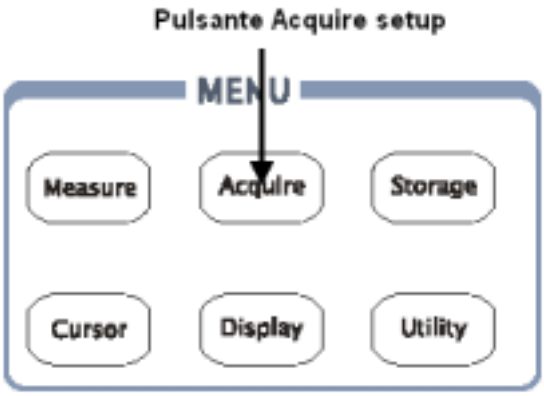


Figura 2-60

Utilizzare il pulsante **[ACQUIRE]** per fare apparire il menu mostrato di seguito:

Figura 2-61

Tabella 2-37 Menu Acquire

Menu	Impostazioni	Note
Acquisition	Normal Average Peak Detect	Modo di acquisizione normale Modo di acquisizione Average Modo di acquisizione Peak Detect
Sampling	Real-Time Equ-Time	Modo di campionamento Real-Time Modo di campionamento Equivalente
Sinx/x(2)	ON OFF	Imposta il modo di interpolazione come Sinx Imposta il modo di interpolazione come linearity
Sa Rate(3)		Visualizza il rateo di campionamento

La forma d'onda visualizzata sullo schermo varia in congiunzione con le impostazioni del menu Acquire.

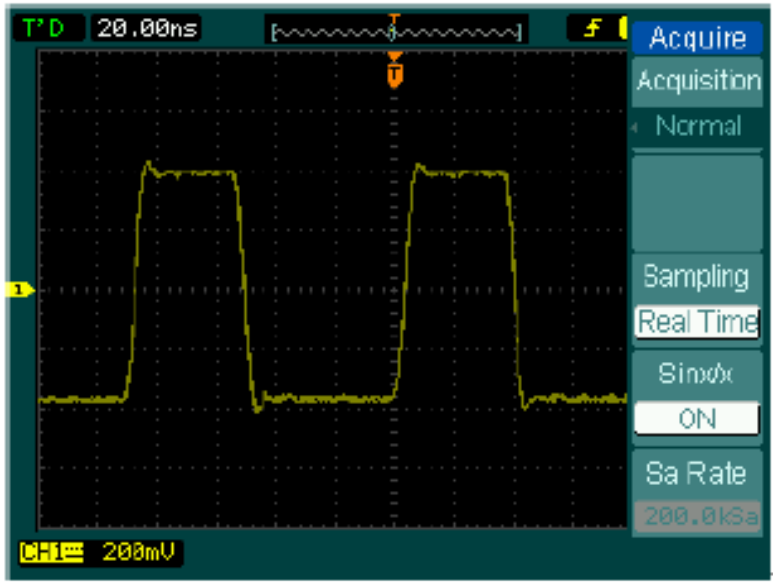


Figura 2-62
Segnale che contiene rumore, e senza campionamento medio

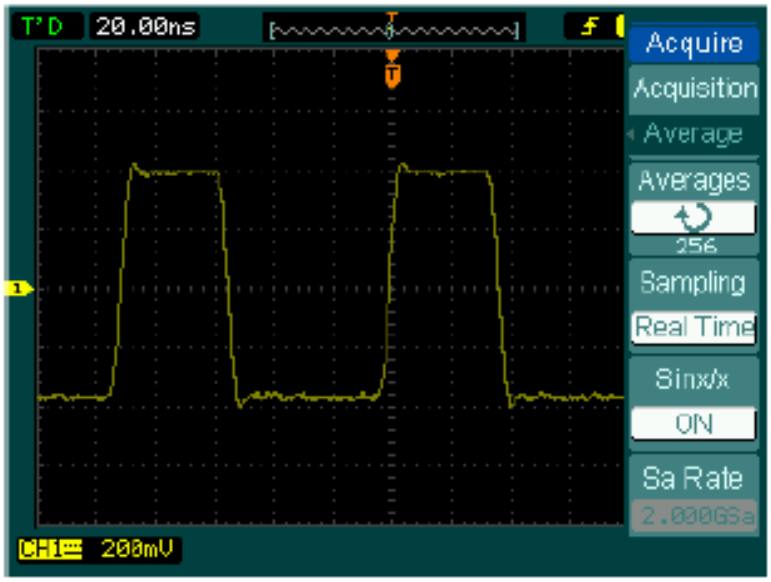


Figura 2-63
Segnale visualizzato dopo il campionamento medio di 256 volte

Note:

- Selezionare **Real-Time** acquisition per osservare segnali single-shot o segnali impulsivi.
- Selezionare **Equ-Time** per osservare segnali ad alta frequenza o segnali ripetitivi.

- Per ridurre il rumore casuale visualizzato, selezionare il modo di acquisizione Average. Questo modo eseguirà un refresh più lento dello schermo.
- Per evitare l'aliasing del segnale, selezionare il modo di acquisizione Peak Detect.

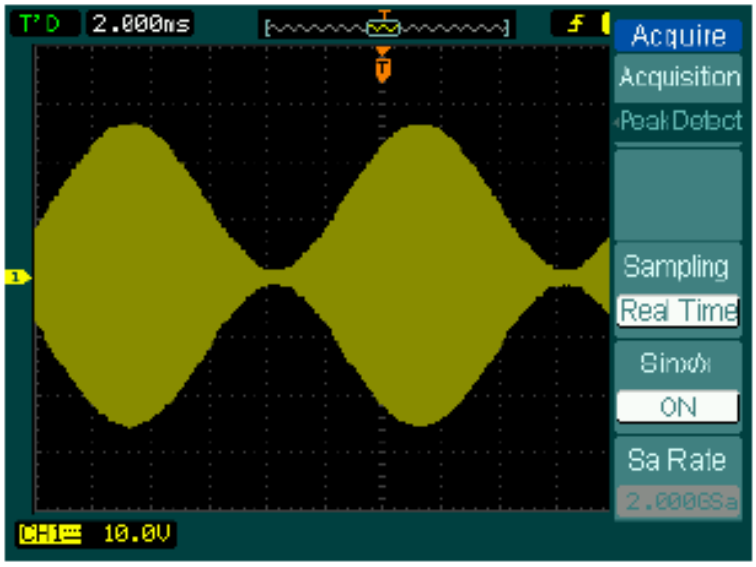


Figura 2-64
Segnale con acquisizione del rilevamento del valore di picco

L'effetto del rilevamento del picco viene mostrato nella figura sopra riportata.

Blocco dell'acquisizione
Quando l'oscilloscopio sta acquisendo delle forme d'onda, le forme d'onda si trovano nello stato live; quando l'acquisizione viene fermata, la forma d'onda verrà visualizzata congelata sullo schermo. la posizione e la scala possono essere regolate tramite il controlli verticale ed orizzontale.

Spiegazione dei termini

Campionamento in tempo reale: Il DS1000B possiede un tempo di campionamento in tempo reale fino ad un valore di 2GSa/s. Con una base dei tempi di 50ns o più veloce, l'oscilloscopio utilizza l'interpolazione della forma d'onda sinusoidale sine(x)/x per espandere la base dei tempi orizzontale.

Campionamento equivalente: Anche se conosciuto come campionamento ripetitivo. In questo modo si riesce ad ottenere una risoluzione orizzontale fino a 20ps (equivalente a 50Gsa/s). Questo modo risulta utile per l'osservazione di segnali ripetitivi, e non è disponibile per la misura di segnali single shot od impulsivi.

Acquisizione Normale: L'oscilloscopio acquisisce i segnali con un intervallo di tempo identico.

Acquisizione media Average: Applicando questa funzione al segnale sotto misura è possibile eliminare una certa componente di rumore migliorando la precisione. La forma d'onda media è una media calcolata su di uno specifico numero di acquisizioni da 2 a 256.

Rilevamento picco: Il modo di rilevamento del picco cattura i valori max e min del segnale. Trovando i punti di registrazione più alto e più basso su diverse acquisizioni.

Impostazione del sistema di visualizzazione

Nella figura seguente sono visualizzati i pulsanti del menu per il sistema di visualizzazione.

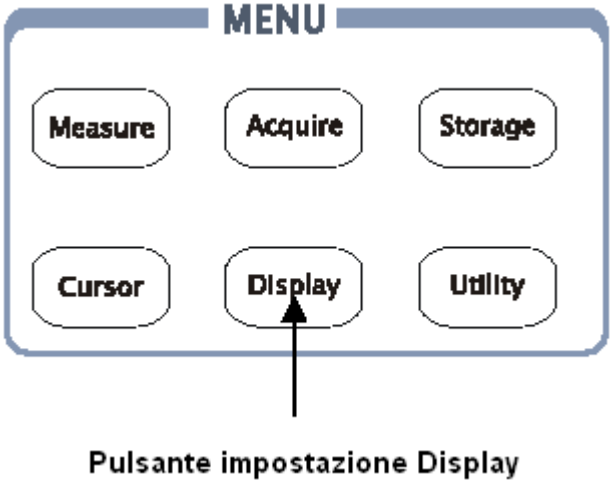


Figura 2-65
Pulsante di impostazione display

Utilizzare il pulsante **[DISPLAY]** per fare apparire il menu come mostrato di seguito:

Figura 2-66

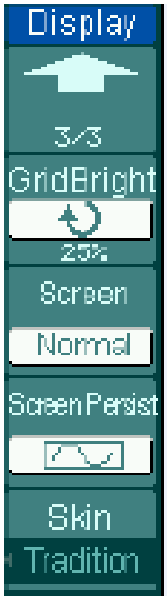
Tabella 2-38 Menu Display (pagina 1/3)

Menu	Impostazioni	Note
Type	**Vectors** **Dots**	Visualizza le forme d'onda come vettori Visualizza le forme d'onda come punti
Clear		Cancella tutte le forme d'onda dallo schermo
Persist	**Infinite** **OFF**	I punti di campionamento rimangono visualizzati fino a che non viene disattivato il controllo della persistenza "OFF". Disattiva la funzione di persistenza.
Intensity	<percentage >	Imposta l'intensità della forma d'onda

Figura 2-67 Tabella 2-39 Menu Display (Pagina 2/3)

Menu	Impostazioni	Note
Grading	**On** **Off**	La forma d'onda viene visualizzata con livelli multipli di intensità dei pixel.
Grid		Visualizza il reticolo e le coordinate sullo schermo. Disattiva il reticolo Disattiva i reticoli e le coordinate
Menu Display	**1s** **2s** **5s** **10s** **20s** **infinite**	Imposta il tempo prima della scomparsa del menu. Il menu verrà nascosto dopo il relativo tempo impostato e dopo l'ultima pressione di un pulsante.

Figura 2-68 Tabella 2-40 Menu Display (Pagina 3/3)



Menu	Impostazioni	Note
Gridbright	 <percentage >	Imposta l'intensità della griglia
Screen	**Normal** **Invert**	Imposta nel modo normale Imposta il modo di visualizzazione a colori invertiti.
Screen Persist	 	Consente di visualizzare l'ultima forma d'onda acquisita, quando l'acquisizione viene fermata. Consente di visualizzare le forme d'onda accumulate ed acquisite quando l'acquisizione viene fermata.
Skin	**Classical** **Modern** **Tradition** **Succinct**	Consente di impostare lo schermo di visualizzazione della interfaccia utente dell'oscilloscopio.

Spiegazione dei termini:

Display Type: Tipo di visualizzazione in vettori e punti. Nel modo vettoriale, l'oscilloscopio effettua l'interpolazione dei dati collegandoli con dei punti e con linearità sinx)/x. L'interpolazione sin(x)/x è utilizzabile per la campionatura in tempo reale e risulta effettiva con un valore della base dei tempi di 50ns od inferiore.

Refresh rate: Questa è una importante funzione degli oscilloscopi digitali. Questo parametro indica il numero di visualizzazioni in refresh per secondo ed influisce direttamente sulla capacità di osservazione del segnale.

Regolazione della intensità della forma d'onda

Per regolare l'intensità della forma d'onda agire sulla manopola multi funzione .

Memorizzazione e richiamo delle forme d'onda

Nella figura 2-69 viene mostrato il pannello dei pulsanti MENU per il sistema di memorizzazione.

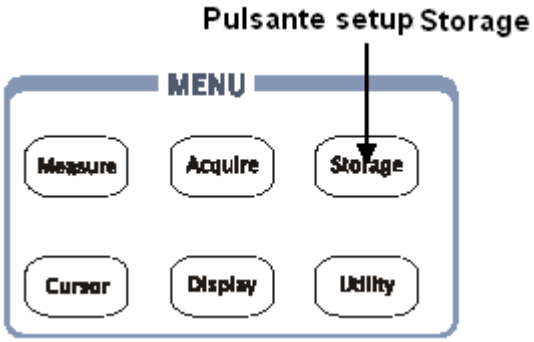


Figura 2-69
Pulsanti di impostazione storage

Premere il pulsante **[STORAGE]** verrà quindi visualizzato il menu seguente. Le forme d'onda e le impostazioni possono essere memorizzate e richiamate sia dalla memoria interna che da una esterna. I file delle forme d'onda, i file di setup, i file immagini nel formato bitmap ad 8 o 24 bits, file nel formato CSV e PNG (Portable Network Graphics format) possono essere memorizzati o cancellati da una memoria esterna, Il sistema supporta l'inserimento di file in lingua Inglese o Cinese.

Figura 2-70 Tabella 2-41 Menu Storage

Menu	Impostazioni	Note
Storage	**Waveforms** **Setups** **8-Bit map** **24-Bitmap** **PNG** **CVS** **Factory**	Memorizza/richiama la forma d'onda Memorizza/richiama le impostazioni dello strumento Crea o cancella un file Bitmap ad 8 bit Crea o cancella un file bitmap a 24 bit Crea o cancella un file nel formato PNG Crea o cancella un file CSV Richiama le impostazioni di fabbrica
Internal		Consente l'accesso al menu per le operazioni con la memoria interna (vedi tabella 2-46)
External		Consente l'accesso al menu per le operazioni con la memoria esterna (vedi tabella 2-47)
Disk.Mana		Consente l'accesso al menu di gestione del disco (vedi tabella (2-48)

Per le impostazioni di fabbrica, il menu sarà il seguente:

Figura 2-71 Tabella 2-42 Menu Storage Factory Storage

Menu	Impostazioni	Note
Storage	**Waveform** **Setups** **8-bitmap** **24-bitmap** **PNG** **CSV** **Factory**	Memorizza/richiama la forma d'onda Memorizza/richiama le impostazioni dello strumento Crea o cancella un file Bitmap ad 8 bit Crea o cancella un file bitmap a 24 bit Crea o cancella un file nel formato PNG Crea o cancella un file CSV Richiama le impostazioni di fabbrica
Load		Richiama le impostazioni o files di fabbrica
Disk.Mana.		Consente l'accesso al menu di gestione del disco (vedi tabella 2-48)

Per il formato bitmap, il menu sarà il seguente:

Figura 2-72

Tabella 2-43 Menu Storage BMP

Menu	Impostazioni	Note
Storage	**Waveform** **Setups** **8-bitmap** **24-bitmap** **PNG** **CSV** **Factory**	Memorizza/richiama la forma d'onda Memorizza/richiama le impostazioni dello strumento Crea o cancella un file Bitmap ad 8 bit Crea o cancella un file bitmap a 24 bit Crea o cancella un file nel formato PNG Crea o cancella un file CSV Richiama le impostazioni di fabbrica
Para Save	**On** **Off**	Salva le impostazioni dell'oscilloscopio in diversi formati e con lo stesso nome file.
External		Consente l'accesso al menu per le operazioni con la memoria esterna (vedi tabella 2-47)
Disk.Mana.		Consente l'accesso al menu di gestione del disco (vedi tabella (2-48)

Per il formato CSV, il menu sarà il seguente:

Figura 2-73

Tabella 2-44 Menu Storage CSV

Menu	Impostazioni	Note
Storage	**Waveform** **Setups** **8-bitmap** **24-bitmap** **PNG** **CSV** **Factory**	Memorizza/richiama la forma d'onda Memorizza/richiama le impostazioni dello strumento Crea o cancella un file Bitmap ad 8 bit Crea o cancella un file bitmap a 24 bit Crea o cancella un file nel formato PNG Crea o cancella un file CSV Richiama le impostazioni di fabbrica
Data Depth	**Displayed** **Maximum**	Salva i dati della forma d'onda visualizzata in un file CSV. Salva tutte le forme d'onda in memoria in un file CSV
Para Save	**On** **Off**	Salva le impostazioni dell'oscilloscopio in diversi formati e con lo stesso nome file.
External		Consente l'accesso al menu per le operazioni con la memoria esterna (vedi tabella 2-47)
Disk.Mana.		Consente l'accesso la menu di gestione del disco (vedi tabella (2-48)

Per il formato PNG, il menu sarà il seguente:

Figura 2-74

Tabella 2-45 Menu Storage PNG

Menu	Impostazioni	Note
Storage	**Waveform** **Setups** **8-bitmap** **24-bitmap** **PNG** **CSV** **Factory**	Memorizza/richiama la forma d'onda Memorizza/richiama le impostazioni dello strumento Crea o cancella un file Bitmap ad 8 bit Crea o cancella un file bitmap a 24 bit Crea o cancella un file nel formato PNG Crea o cancella un file CSV Richiama le impostazioni di fabbrica
Para Save	**On** **Off**	Salva le impostazioni dell'oscilloscopio in diversi formati e con lo stesso nome file.
External		Consente l'accesso al menu per le operazioni con la memoria esterna (vedi tabella 2-47)
Disk.Mana.		Consente l'accesso la menu di gestione del disco (vedi tabella (2-48)

Memoria Interna

Premere il pulsante **[STORAGE]** → **Internal** , per accedere al seguente menu:

Figura 2-75 **Tabella 2-46 Menu Internal Memory**

Menu	Impostazioni	Note
Internal	**Int_00 (N)** **.** **.** **.** **Int_09 (N)**	Consente di definire la posizione dei files nella memoria interna.
Load		Richiama i file relativi alle forme d'onda ed I files di setup da una posizione della memoria interna.
Save		Salva il file relative alle forme d'onda e quelli di setup in una posizione della memoria interna.
Delete File		Cancella i files

Memoria esterna

Premere il pulsante **[STORAGE]** → **External** , per accedere al seguente menu:

Figura 2-76 Tabella 2-47 Menu memoria

Menu	Impostazioni	Note
Explorer	**Path** **Directory** **File**	Consente di scegliere la destinazione di salvataggio sul percorso, directory e file.
New File (Folder)		Per creare un nuovo file od una nuova cartella (vedi tabella 2-13)
Delete File (Folder)		Per cancellare un file od una cartella
Load		Richiama i file relativi alle forme d'onda ed I files di setup da una posizione della memoria esterna USB.

I

Fig. 2-77
Schermo visualizzazione file system

Selezione disco USB

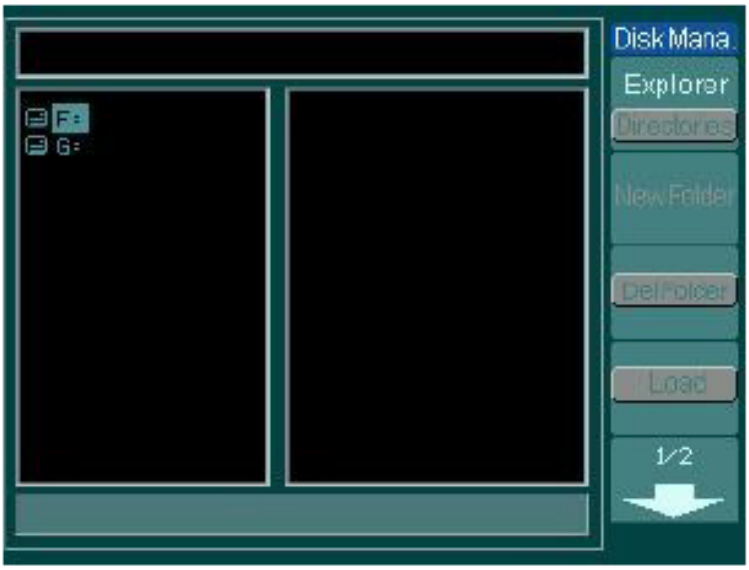


Figura 2-78
Selezione disco USB

Gli oscilloscopi della serie DS1000B sono dotati di due porte USB sul pannello frontale e quello posteriore. Quando vengono inserire due memorie nelle rispettive porte, sullo schermo apparirà lo schermo di selezione mostrato in figura 2-78.
Ruotare la manopola multifunzione per selezionare la memoria inserita nella presa USB del pannello Frontale “F” o posteriore “G”.

Gestione disco

Premere **[STORAGE]** → **Disk Mana**

Figura 2-79 Tabella 2-48 Menu Gestione Disco (Pagina 1/2)

Menu	Impostazioni	Note
Explorer	**Path** **Directory** **File**	Consente di scegliere la destinazione di salvataggio sul percorso, directory e file.
New Folder		Per creare una nuova cartella (come per la creazione di un nuovo file, vedi tabella 2-13)
Delete File		Per cancellare un file.
Load		Richiama i file relativi alle forme d'onda ed I files di setup, Pass/Fail.

Figura 2-80 Tabella 2-49 Menu Gestione Disco (pagina 2/2)

Menu	Impostazioni	Note
Rename		Per rinominare un file (vedi tabella 2-50)
Disk info		Visualizza le informazioni relative al disco.

Rename

Premere il pulsante **[STORAGE]** → **Disk Mana.** → **Rename**, per accedere alla seguente interfaccia:

Figura 2-81 Tabella 2-50 Menu Rename File

Menu	Impostazioni	Note
↑ ↓		Sposta il cursore verso l'alto od il basso
⇄		Sposta il cursore sulla posizione successiva
✕		Cancella la lettera scelta
OK		Rinomina il file

Di seguito viene visualizzato lo schermo Rename:

Figura 2-82
Rinominare un file

Factory (ripristino dei dati di fabbrica)

Le impostazioni di default dell'oscilloscopio programmate in fabbrica. Possono essere richiamate in qualsiasi momento.

Memory Location (posizione di memoria)

Specifica la posizione in memoria per il salvataggio/richiamo della forma d'onda.

Load (caricamento)

Richiama una forma d'onda precedentemente memorizzata oppure le informazioni di setup presenti in memoria.

Save (salvataggio)

Salva la forma d'onda o le informazioni di setup.

Note:

1. Selezionando Save oltre alla forma d'onda possono essere memorizzate le impostazioni correnti dell'oscilloscopio.
2. Per assicurarsi che le impostazioni vengono salvate correttamente, spegnere lo strumento solo dopo cinque secondi, in questa maniera lo strumento potrà acquisire correttamente i dati in memoria. L'oscilloscopio è in grado di memorizzare fino a 10 impostazioni in maniera permanente, le quali possono essere richiamate in qualsiasi momento.

Impostazione delle funzioni supplementari

Nella figura seguente viene mostrato il pannello dei pulsanti MENU per le funzioni supplementari.

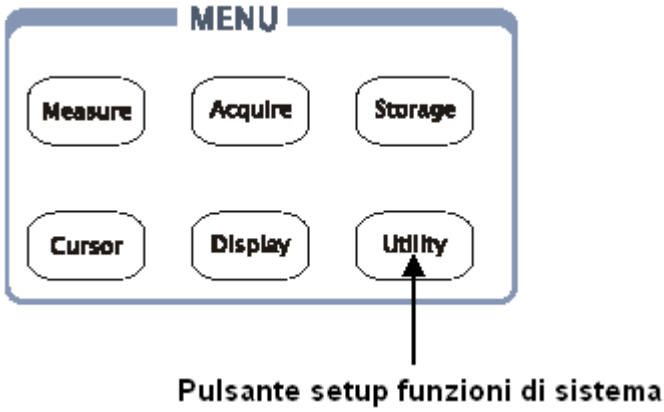


Figura 2-83 Pulsanti Utility

Per fare apparire il menu relativo alle impostazioni supplementari, premere il pulsante **[UTILITY]**.

Figura 2-84

Tabella 2-51 Menu Utility (Pagina 1/3)

Menu	Impostazioni	Note
I/O settings		Impostazioni configurazione I/O
Sound	(ON) (OFF)	Attiva/disattiva le segnalazioni acustiche
Counter	OFF ON	Disattiva il contatore di frequenza Attiva il contatore di frequenza
Language	Cinese semplificato Cinese tradizionale Inglese Coreano Francese	Selezione della lingua

Figura 2-85

Tabella 2-52 Menu Utility (Pagina 2/3)

Menu	Impostazioni	Note
Pass/Fall		Imposta il test Pass/Fall
Record		Imposta la registrazione della forma d'onda
Print set		Impostazione della stampa

Figura 2-86

Tabella 2-53 Menu Utility (Pagina 3/3)

Menu	Impostazioni	Note
Self-Cal		Esegue la calibrazione automatica
System Info		Visualizza le seguenti informazioni: Numero di serie dello strumento, versione software, moduli installati, accesso al menu di servizio
Preference		Accesso al menu Preferenze
Date/Time		Imposta la data ed ora del sistema.

Nota:

Self- Cal: *L'oscilloscopio effettua la calibrazione dei parametri relativi al sistema di deflessione verticale (CH1, CH2, CH3, CH4 ed Ext.), del sistema orizzontale e del sistema di trigger. Lo strumento è in grado di lavorare normalmente in condizioni ambientali diverse.*

Impostazioni I/O

Per accedere al seguente menu premere il pulsante **[UTILITY]→ I/O Setting** :

Figura 2-87

Tabella 2-54 Menu impostazioni I/O

Menu	Impostazioni	Note
LAN Set		Imposta la funzione di rete, l'interfaccia di rete risponde allo standard LXI
Dispositivo USB	Auto Detect Computer PictBridge	Imposta la funzione del dispositivo USB connesso allo strumento.
GPIB	<Address>	Imposta l'indirizzo GPIB, la gamma varia da 0 a 30.

Impostazione LAN

Per accedere al menu di impostazione LAN, premere il pulsante LAN Set.

Figura 2-88
Interfaccia di impostazione LAN

Le parti evidenziate in nero rappresentano i parametri impostati. Ruotare la manopola multifunzione per spostare il cursore sul parametro che si vuole modificare. Le informazioni relative all'indirizzo IP possono essere modificate utilizzando la manopola multifunzione.

Figura 2-89

Tabella 2-55 Menu impostazioni LAN

Menu	Impostazioni	Note
LAN Init	Load	Imposta i dati iniziali LAN
↑ ↓		Sposta verso l'alto e verso il basso la selezione
↩		Muove a destra o sinistra la selezione

Premere **Load** per caricare le impostazioni iniziali LAN.

Figura 2-90

Tabella 2-56 Menu impostazioni LAN

Menu	Impostazioni	Note
OK		Conferma l'inserimento dei dati
Cancel		Cancella l'operazione

Descrizione:

DHCP: Dynamic Hos Configuration Protocol
Auto IP: Acquisizione automatica indirizzo IP
Manuale: Inserimetno manuale dell'indirizzo IP
MAC: Medium Access Control Layer Protocol (Indirizzo MAC)
VISA: Virtual Instrument System Architecture
IP configure Mode
IP Address
Subnet Mask
Gateway
DNS Server

Preferenze

Per accedere al seguente menu premere il pulsante **[Utility]→ Preference** :

Figura 2-91 **Tabella 2-57 Menu Preference**

Menu	Impostazioni	Note
Screen Saver	5 ore . . 1 min OFF	Imposta il timer per il salvaschermo
Expand	Ground Center	Imposta il riferimento per l'ingrandimento della forma d'onda sullo schermo
Stickykey		Attiva lo stato Sticky di CH1, CH2, CH3, CH4, Math e Ref in ON oppure OFF
Default Load	Last Set Default	Ripristina le ultime impostazioni attiva prima dello spegnimento dello strumento.

Screen saver: Questa funzione prolunga la vita dello schermo del vostro oscilloscopio.

Expand reference: Quando si esegue una variazione di Volts/Div sui canali, il segnale viene ingrandito o ridotto intorno al livello di terra del segnale, oppure il centro dello schermo. Quando si seleziona Center, la forma d'onda verrà ingrandita o ridotta attorno al centro del display. Quando viene selezionato Ground, il livello di ground rimane nella stessa posizione sul display e la forma d'onda verrà ingrandita rispetto al livello di ground.

Sticky key: Con la funzione Sticky attiva, quando si regola la posizione CH1, CH2,CH3, Ch4, Math, Ref, Trigger level e Trigger offset, la forma d'onda si fermerà sulla posizione zero fino alla successiva regolazione, questo consente di fare ritorno alla posizione iniziale di visualizzazione sullo schermo in maniera veloce.

Self-Calibration

La funzione di Auto calibrazione permette al circuito interno di auto regolarsi in maniera tale da consentire allo strumento la massima precisione di misura. Utilizzare questa funzione per calibrare i sistemi di deflessione orizzontale e verticale.

Per la massima precisione, eseguire questa calibrazione a temperatura ambiente, eseguire la calibrazione ogni volta che la temperatura ambientale varia di ±5°C.

Nella figura 2-84 viene mostro lo schermo della funzione di auto calibrazione:

User Cal Date: 7-21-2008 16:0:33
Disconnect everything from all inputs
CH1 Vertical System
Press RUN/STOP key to start
Press Single key to exit

Figura 2-92
Menu di Self-Calibration

Pass/Fail

La funzione Pass/Fail consente di monitorare le variazioni dei segnali generando una uscita Pass o Fail in base ai parametri del segnale di ingresso i quali vengono confrontati con una maschera predefinita.

Premere Utility → **Pass/Fail** per accedere al seguente menu.

Figura 2-93

Tabella 2-58 Menu Pass/Fail (pagina 1/2)

Menu	Impostazioni	Note
Enable Test	ON OFF	Attiva il test Pass/Fail Disattiva il test Pass/Fail
Source	CH1, CH2, CH3, CH4	Seleziona il test Pass/Fail su CH1, CH2, Ch3, CH4
Operation	▶ (RUN) ■ (STOP)	Test Pass/Fail bloccato, premere per riavviare. Test Pass/Fail in corso, premere per fermarlo
Msg Display	ON OFF	Attiva le informazioni Pass/Fail sul display Disattiva le informazioni Pass/Fail sul display.

Figura 2-94

Tabella 2-59 Menu Pas/Fail (pagina 2/2)

Menu	Impostazioni	Note
Output	Fail Fail + 🔊* Pass Pass + 🔊*	Uscita quando viene rilevata una condizione Fail Uscita e segnale acustico quando viene rilevata una condizione Fail. Uscita quando viene rilevata una condizione Pass. Uscita e segnale acustico quando viene rilevata una condizione Pass.
Stop on output	ON OFF	Ferma il test Continua il test
Mask Setting		Consente di accedere al menu Mask

***Nota: Il sistema sonoro deve essere attivato.**

Impostazioni Mask

Per accedere al seguente menu premere il pulsante **[UTILITY]** ➔ **Pass/Fail** ➔ **Mask Setting** :

Figura 2-95

Tabella 2-60 Menu Mask Setting (pagina 1/2)

Menu	Impostazioni	Note
X Mask	<x div>	Impostazione orizzontale (0.04div-4.00div)
Y Mask	(y div)	Impostazione verticale (0.04div-4.00div)
Create Mask		Crea una maschera di test in base alla impostazione sopra riportata.
Location	Internal External	Memorizza la maschera impostata nella memoria interna od esterna.

Figura 2-96

Tabella 2-61 Menu Mask Setting (Pagina 2/2)

Menu	Impostazioni	Note
Save		Memorizza la maschera di test creata nella memoria interna. Vedi tabella 2-10
Load		Richiama il file relativo alle impostazioni della maschera dalla memoria interna. Vedi tabella 2-57
Imp./Exp.		Consente di accedere al menu Import/export (come per il menu REF import/export) Vedi tabella 2-12

Quando si utilizza la memoria esterna per il salvataggio dei dati, il menu sarà il seguente:

Figura 2-97

Tabella 2-62 Menu Mask Setting (pagina 2/2)

Menu	Impostazioni	Note
Save		Consente di accedere al menu di salvataggio (come per il menu REF save, vedi tabella 2-10)
Load		Consente di accedere al menu di caricamento Load (Vedi tabella 2-57)
Import		Consente di accedere al menu Import. (come per il menu REF import vedi tabella 2-12)

Load

Per accedere al seguente menu premere il pulsante **[UTILITY]** ➔ **Pass/Fail** ➔ **Mask Setting** ➔ **Load** :

Figura 2-98

Tabella 2-63 Menu Load

Menu	Impostazioni	Note
Explorer	Path Directory File	Consente di commutare tra le funzioni Path, Directory e File
Load		Richiama un file specificato

Nota: *La funzione Pass/Fail non è disponibile nel modo X-Y*

Print Setting

La serie di oscilloscopio DS1000B è in grado di comandare una stampante esterna.

Per accedere al seguente menu premere il pulsante **[UTILITY]** ➜ **Print set**:

Normal Mode
Premere **PrintMod** Scegliere il modo **Normal** di Print Mode, e e navigare nel seguente menu:

Figura 2-99

Tabella 2-64 Menu Print Set

Menu	Impostazioni	Note
PrintMod	Normal PictBridge	Imposta il modo di stampa in Normal Imposta il modo di stampa in PictBridge
Print		Esegue la stampa
Inverted	ON OFF	Inverte il colore nella stampa Stampa nel colore originale
Palette	Gray scale Color	Impostazione del colore di stampa

Modo di stampa PictBridge
Premere **PrintMod** Scegliere il modo **PictBridge** di Print Mode, e e navigare nel seguente menu:

Figura 2-100

Tabella 2-65 Menu Print Set

Menu	Impostazioni	Note
PrintMod	Normal PictBridge	Imposta il modo di stampa in Normal Imposta il modo di stampa in PictBridge
Print		Esegue la stampa
Abort		Ferma la stampa
Status		Visualizza lo tato corrente della stampante

Figura 2-101

Tabella 2-66 Menu Print Set

Menu	Impostazioni	Note
Paper size	Default, A2, A3, A4, A5, A6, B5	Seleziona il formato di stampa
File Type	Default Exif/Jpeg Bmp	Specifica il tipo di formato del file da stampare
Copies	1-999	Imposta il numero di copie da stampare

Figura 2-102

Tabella 2-67 Menu Print Set

Menu	Impostazioni	Note
Print quality	Default Normal Draft Fine	Specifica la qualità di stampa
Data Print	Default ON OFF	Attiva o disattiva la stampa della data sul report
Inverted	ON OFF	Attiva l'inversione del colore della stampa Disattiva l'inversione del colore della stampa

Figura 2-103

Tabella 2-68 Menu Print Set

Menu	Impostazioni	Note
Palette	Grayscale Color	Stampa l'immagine in bianco/nero oppure a colori

Registratore di forma d'onda

Il registratore di forma d'onda consente di registrare una forma d'onda inviata all'ingresso CH1, CH2, CH3, CH4 con una lunghezza massima di 1000 frames. Questa registrazione può anche essere attivata tramite l'uscita Pass/Fail di test, la quale rende questa funzione molto utile per la cattura di segnali anomali in lunghi periodi senza la necessità di seguire momento per momento la misura.

Premere **[UTILITY]** ➜ **Record** ➜ **Mode** ➜ **Record**

Waveform recorder: Registra le forme d'onda in un o specifico intervallo di tempo.

Figura 2-104

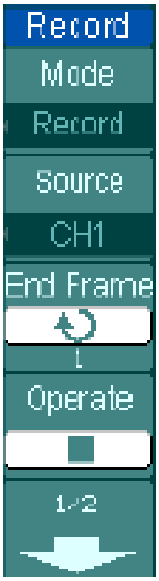


Tabella 2-69 Menu Record (pagina 1/2)

Menu	Impostazioni	Note
Mode	OFF Record Play back Storage	Disattiva la funzione di registrazione Seleziona il modo di registrazione Seleziona il modo di riproduzione Seleziona il modo di memorizzazione
Source	CH1 CH2 P/F out	Seleziona il canale sorgente per la registrazione
End Frame	(1-1000)	Imposta il numero dei frames registrati
Operate	● (Run) ■ (Stop)	Blocco registrazione, premere per avviare la registrazione. Registrazione, premere per fermare.

Figura 2-105

Tabella 2-70 Menu Record (pagina 1/2)

Menu	Impostazioni	Note
Interval	<1.00ms-1000s>	Imposta l'intervallo di tempo tra i frames della registrazione

3. Play back: Riproduce la forma d'onda registrata

Figura 2-106

Tabella 2-71 Menu Record (pagina 1/2)

Menu	Impostazioni	Note
Operate	▶ (Run) ■ (Stop)	Riproduzione bloccata, premere per avviare la riproduzione. Premere per fermare.
Play mode		Imposta il modo di riproduzione ripetitivo. Imposta il modo di riproduzione singolo
Interval	<1.00ms-20s>	Imposta l'intervallo di tempo tra i frames della registrazione

Figura 2-107

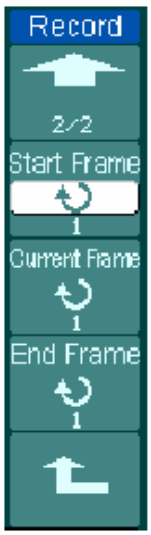


Tabella 2-72 Menu Record (pagina 2/2)

Menu	Impostazioni	Note
Start Frame	(1-1000)	Imposta il frame di partenza
Current frame	(1-1000)	Imposta il frame corrente da riprodurre
End Frame	(1-1000)	Imposta il frame finale

Nota: *il pulsante [RUN/STOP] consente di effettuare il replay oppure continuare a visionare le immagini.*

Storage: Memorizza le forme d'onda registrare nella memoria non volatile in base alle impostazioni frames effettuate.

Figura 2-108

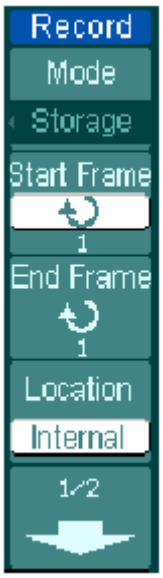


Tabella 2-73 Menu Storage (pagina 1/2)

Menu	Impostazioni	Note
Start Frame	(1-1000)	Imposta il frame di partenza per il salvataggio.
End Frame	(1-1000)	Imposta il frame finale per il salvataggio.
Location	Internal External	Imposta la posizione di memorizzazione interna od esterna.

Quando si utilizza la memoria interna per il salvataggio, il menu operativo sarà il seguente:

Figura 2-109

Tabella 2-74 Menu Storage (pagina 2/2)

Menu	Impostazioni	Note
Save		Consente di salvare la forma d'onda nella posizione di memoria desiderata.
Load		Richiama la forma d'onda registrata dalla posizione di memoria interna.
Imp./Exp.		Consente di accedere al menu Import/export, (Come per il menu REF import/export)

Quando si utilizza la memoria esterna per il salvataggio, il menu sarà il seguente:

Figura 2-110

Tabella 2-75 Menu Storage (pagina 2/2)

Menu	Impostazioni	Note
Save		Consente di accedere al menu di salvataggio (come per il menu REF save, vedi tabella 2-10)
Load		Consente di accedere al menu di caricamento load. Vedi tabella 2-57
Import		Consente di accedere al menu Import. (come per il menu REF import/export, vedi tabella 2-12)

System Information (informazioni di sistema)

Premere [UTILITY] per accedere al seguente menu, quindi premere **System Info**

Figura 2-111
Menu Operation

System Info:
Le informazioni di sistema includono: il modello del prodotto, il numero seriale, la versione software e gli eventuali moduli installati nell'oscilloscopio. Seguire il messaggio **"<<Press RUN key to exit the Test>>** per uscire dalla interfaccia di visualizzazione dei dati di sistema.

Language

Gli oscilloscopio della serie DS1000B sono in grado di visualizzare le informazioni dei menu in varie lingue.

Premere [UTILITY] ➔ **Language** per selezionare la lingua. Premre il pulsante No 4 fino a fare apparire la lingua desiderata.

Figura 2-112
Schermo di selezione della lingua

Date an Time (Impostazione Data ed Ora)

Per impostare la data ed ora del sistema, accedere al menu Date/Time, quindi apparirà la seguente finestra:

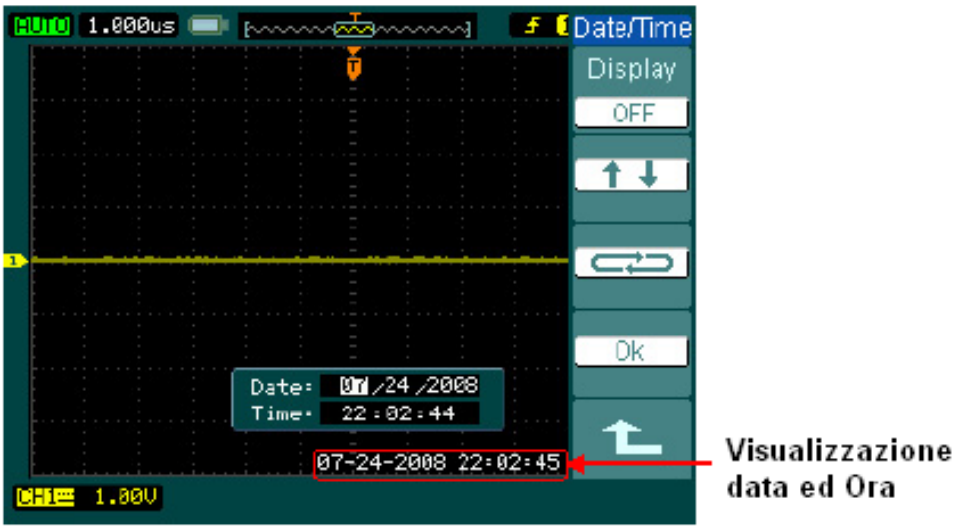


Figura 2-113
Impostazione Data ed Ora

Figura 2-114

Tabella 2-76 Menu impostazione Data ed Ora

Menu	Impostazioni	Note
Display	OFF ON	Chiude il display della visualizzazione dell'ora Apre il display di visualizzazione dell'ora.
↑ ↓		Sposta verso l'alto od il basso il cursore
↩		Sposta a destra e sinistra il cursore
OK		Salva le impostazioni correnti.

Sistema di misura automatico

Premendo il pulsante **[MEASURE]** nell'area pulsanti Menu, si attiva la funzione di misura automatica. Di seguito troverete le istruzioni per l'utilizzo di questa funzione sugli oscilloscopi della gamma DS1000B.

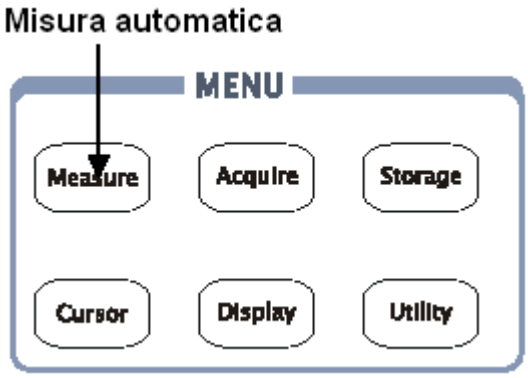


Figura 2-115 Pulsanti di misura

Descrizione del menu:
Premere il pulsante **[MEASURE]** per accedere al menu relativo alle impostazioni delle misure automatiche.

L'oscilloscopio fornisce 22 diversi parametri per questa funzione: Vpp. Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Vavg, Vrms, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time, Delay A→B, Delay A→B , Phase A→B, Phase A→B +Width, -Width, +Duty, -Duty, include inoltre 10 tipi di misure di tensione e 12 di tempo.

Figura 2-116

Tabella 2-77 Menu Measure Pagina ½)

Menu	Impostazioni	Note
Source	CH1, CH2, CH3, CH4	Seleziona il CH1, CH2, CH3, CH4 come canale sorgente per la misura
Voltage		Seleziona i parametri di misura della tensione
Time		Seleziona i parametri di misura per il tempo.
Clear		Cancella I risultati della misura sullo schermo
Display All	OFF ON	Disattiva Il risultato della misura Attiva il risultato della misura

Figura 2-117

Tabella 2-78 Menu Measure Pagina 2/2)

Menu	Impostazioni	Note
Display All	OFF ON	Disattiva Il risultato della misura Attiva il risultato della misura
Quickmea		Specifica uno tre parametri delle misure rapide tra i 22 disponibili.
Delay/Phase Setup		Per configurare il ritardo e la fase del canale, per le misure di tempo tra due canali verticali da CH1 a CH4.

Impostazione Quick Measumerent

Premere **[Measure]** ➔**QuickMea** **,** per accedere al menu di misura rapida.

Figura 2-118

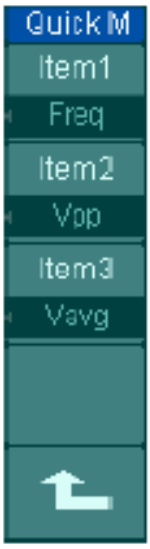


Tabella 2-79 Menu Quick Measure

Menu	Impostazioni	Note
Item 1		Consente di specificare l'Item 1, 2 o 3, ciascuna opzione può essere scelta tra 22 tipi di misure.
Item 2		
Item 3		

Impostazione Delay/Phase

Premere **[Measure]** →**Delay/Phase Setup** , per accedere al menu di impostazione Delay/Phase.

Figura 2-119

Tabella 2-80 Menu di impostazione Delay/Phase

Menu	Impostazioni	Note
Delay A	**CH1** **CH2** **CH3** **CH4**	Impostazione CH A per la misura Delay come uno dei canali CH1, CH2, CH3, CH4
Delay B		
Phase A		Impostazione CH A per la misura di fase di uno dei canali CH1, CH2, CH3, CH4
Phase B		

Misure di tensione

La serie di oscilloscopi DS1000B consentono di effettuare misure di tensione, incluso Vpp, Vmax, Vmin, Vavg, Vamp, Vrms, Vtop, Vbase, Overshoot e Preshoot. Nella figura 2-120 viene mostrato un impulso con i vari punti di misura della tensione.

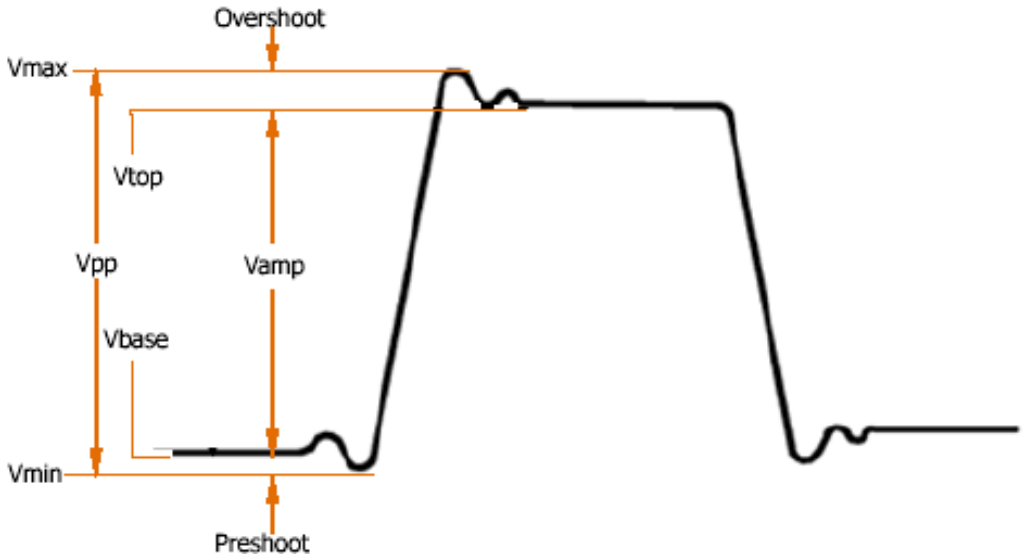


Figura 2-120
Parametri Voltage

Vpp: Tensione Picco-Picco
Vmax: Massimo valore di ampiezza. Picco positivo di tensione misurato sull'intera forma d'onda.
Vmin: Valore minimo di ampiezza. Picco negativo di tensione misurato sull'intera forma d'onda.
Vamp: Tensione tra Vtop e Vbase della forma d'onda.
Vtop: Tensione superiore delle forme d'onda piatte, utilizzata per forme d'onda quadrate ed impulsive.
Vbase: Tensione di base delle forme d'onda piatte, utilizzata per forme d'onda quadrate ed impulsive.
Overhoot: Definito come (Vmax-Vtop)/Vamp, utilizzabile per forme d'onda quadre od impulsive.
Preshoot: Definito come (Vmin-Vbase)/Vamp, utilizzabile per forme d'onda quadre od impulsive.
Average: Valore medio aritmetico dell'intera forma d'onda.
Vrms: Valore reale RMS dell'intera forma d'onda.

Premere **[Measure]** ➔**Voltage** **,** per accedere al seguente menu.

Figura 2-121

Tabella 2-81 Menu per le misure di tensione (Pagina 1/3)

Menu	Impostazioni	Note
Maximum		Misura della tensione massima della forma d'onda
Minimum		Misura della tensione minima della forma d'onda
Vpp		Misura della tensione picco-picco
VTop		Misura della tensione superiore della forma d'onda quadra.

Figura 2-122

Tabella 2-82 Menu per le misure di tensione (pagina 2/3)

Menu	Impostazioni	Note
VBase		Misura della tensione di base della forma d'onda quadra
Vamp		Misura della tensione tra Vtop e Vbase
VAvg		Misura della tensione media della forma d'onda
Vrms		Misura della tensione rms della forma d'onda

Figura 2-123

Tabella 2-83 Menu per le misure di tensione (Pagina 2/3)

Menu	Impostazioni	Note
Overshoot		Misura della percentuale overshoot di un fronte della forma d'onda.
Preshoot		Misura della percentuale preshoot di un fronte della forma d'onda.

Misura di tempo

La serie di oscilloscopi DS1000B consentono di effettuare 12 misure di tempo automatiche, incluso Frequenza, Periodo, Rise Time, Fall Time, +Width, - Width, Delay A→B ⤵, Delay A→B ⤴, +Duty e –Duty, Phase A→B ⤵, Phase A→B ⤴.
Nella figura 2-124 viene mostrato un impulso con i vari punti di misura del tempo.

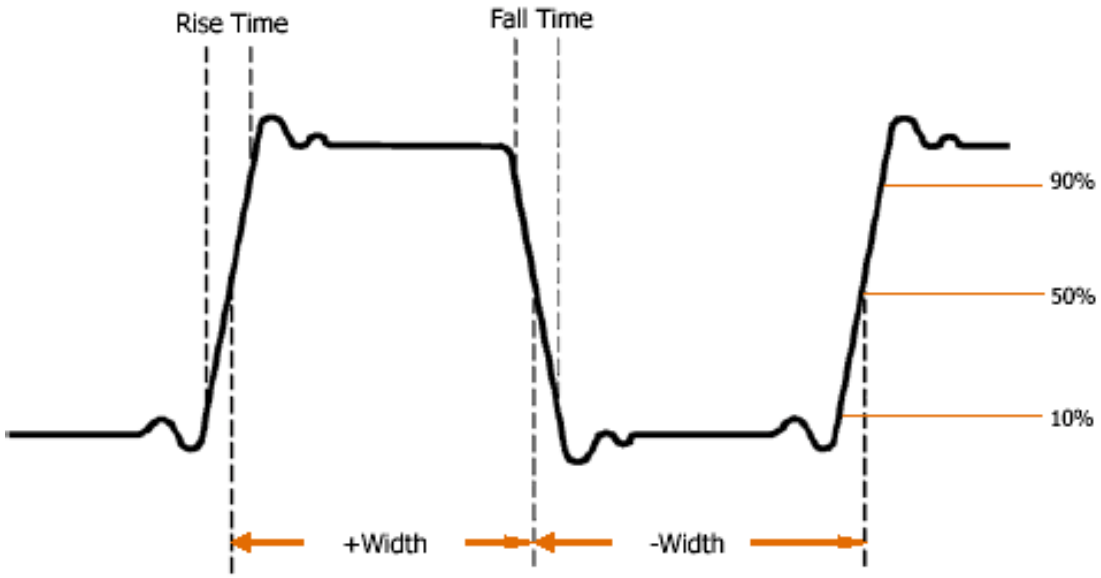


Figura 2-124
Parametri di tempo

Rise Time:	Tempo di salita del fronte del primo impulso della forma d'onda dal 10% al 90% della sua ampiezza.
Fall Time:	Tempo di discesa del fronte del primo impulso della forma d'onda dal 90% al 10%.
+Width:	Ampiezza del primo impulso positivo nei punti al 50& dell'ampiezza.
-Width:	Ampiezza del primo impulso negativo nei punti al 50% dell'ampiezza.
Delay A→B ⤵:	Ritardo tra i due canali sul fronte di salita.
Delay A→B ⤴:	Ritardo tra i due canali sul fronte di discesa.
Phase A→B ⤵:	Ritardo di fase tra i due canali sul fronte di salita.
Phase A→B ⤴:	Ritardo di fase tra i due canali sul fronte di discesa.
+Duty:	+Duty cycle, definito come +Width/Periodo
-Duty:	-Duty cycle, definito come –Width/Periodo.

Premere **[Measure]** ➜**Time** **,** per accedere al seguente menu.

Figura 2-125

Tabella 2-84 Menu per le misure di tempo (Pagina 1/3)

Menu	Impostazioni	Note
Period		Misura del periodo della forma d'onda
Freq		Misura della frequenza della forma d'onda
Rise Time		Misura del tempo di salita della forma d'onda
Fall time		Misura del tempo di caduta della forma d'onda

Figura 2-126

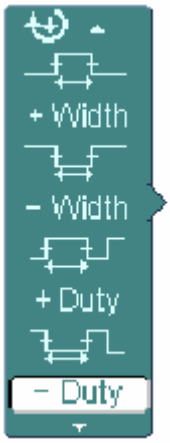


Tabella 2-85 Menu per le misure di tempo (pagina 2/3)

Menu	Impostazioni	Note
+Width		Misura dell'ampiezza positiva della forma d'onda
-Width		Misura dell'ampiezza negativa della forma d'onda
+Duty		Misura del ciclo +Duty della forma d'onda
-Duty		Misura del ciclo –Duty della forma d'onda

Figura 2-127

Tabella 2-86 Menu per le misure di tempo (Pagina 2/3)

Menu	Impostazioni	Note
Delay A➜B sulla rampa in salita		Misura il ritardo dei segnali tra i due canali sul fronte di salita della forma d'onda
Delay A➜B sulla rampa in discesa		Misura il ritardo dei segnali tra i due canali sul fronte di discesa della forma d'onda
Phase A➜B sulla rampa in salita		Misura il ritardo di fase dei segnali tra i due canali sul fronte di salita della forma d'onda
Phase A➜B sulla rampa in discesa		Misura il ritardo di fase dei segnali tra i due canali sul fronte di discesa della forma d'onda

Nota:
Il risultato della misura automatica viene visualizzato nella parte inferiore dello schermo. Possono essere visualizzati al massimo 3 risultati contemporaneamente. La misura successiva sposta il precedente risultato verso la parte sinistra dello schermo in scorrimento.

Utilizzo della funzione di misura automatica:

1. Selezionare il canale per la misura. E' possibile selezionare CH1, CH2, CH3 o CH4 in base alle proprie preferenze.
   Premere il pulsante soft buttons **[MEASURE] ➜ Source ➜ CH1 , CH2, CH3 , CH4**
2. Per osservare tutti i valori della misura, premere il pulsante No2 per impostare Display All su ON, sullo schermo possono essere visualizzati 18 parametri di misura.
1. Selezionare la pagina relativa all'impostazione dei parametri di misura. Premere il pulsante No2 o No3 per selezionare i parametri relativi alla Tensione o Tempo premendo il pulsante soft button **[MEASURE] ➜ Voltage** o **Time ➜ Vmax, Vmin…**
2. Per accedere ai valori dei dati misurati sullo schermo. E' possibile selezionare i parametri direttamente tramite i pulsanti Soft Button alla destra del menu e leggere direttamente i dati nella parte inferiore dello schermo.
   Se i dati vengono visualizzati come "*******", questo significa che i parametri non possono essere misurati nella condizioni corrente.
3. Per cancellare i valori della misura: Premere il pulsante No 4 **Clear**. I valori dei dati relativi ai valori di misura scompaiono dallo schermo.

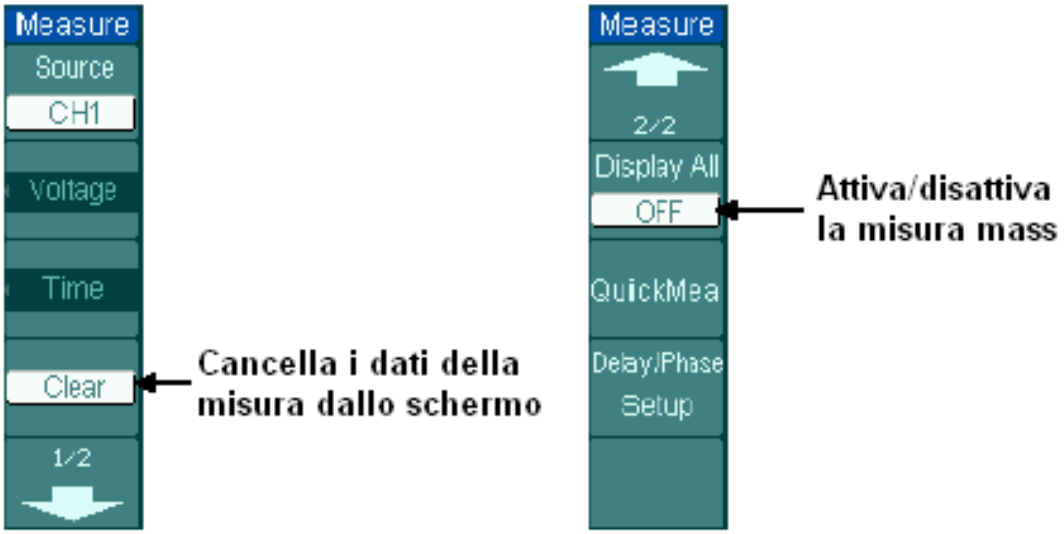


Figura 2-128
Menu Measure

Misura con i cursori

Nella figura 2-124 viene visualizzato il pulsante **[CURSOR]** nel gruppo pulsanti Menu del pannello frontale.

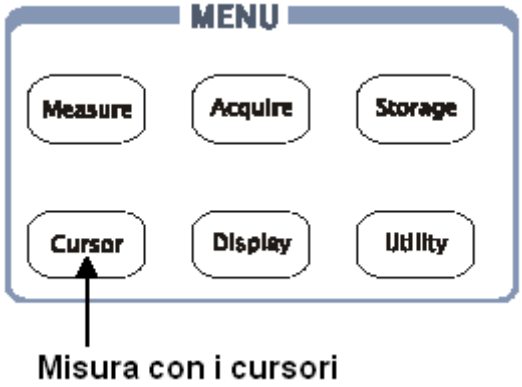


Figura 2-129
Pulsanti cursori

La misura con i cursori può essere effettuata in tre diversi modi: Manual, Track ed Auto.

1. **Manual:**
   in questo modo sullo schermo vengono visualizzate due cursori paralleli. E' possibile spostare i cursori in maniera da ottenere una misura di tensione o di tempo. I valori vengono visualizzati nel riquadro al di sotto del menu. Prima di utilizzare i cursori, ci si dovrà procedere alla impostazione della sorgente del segnale come canale di misura.
2. **Track:**
   In questo modo. Sullo schermo vengono visualizzati due cursori a croce. Il cursore rileva la posizione sulla forma d'onda automaticamente. E' possibile regolare la posizione orizzontale dei cursori agendo sulla manopola rotativa . L'oscilloscopio visualizza i valori delle coordinate direttamente nel riquadro al di sotto del menu.
3. **Auto Measure:**
   Questo modo viene utilizzato nel modo di misura automatico. Lo strumento visualizza i cursori mentre viene effettuata la misura automatica dei parametri.

Nota: *Il modo di misura automatico per la misura con i cursori non ha alcun effetto al di fuori del modo automatico di misura.*

Modo manuale

Figura 2-130

Tabella 2-87 Menu misura tramite cursori

Menu	Impostazioni	Note
Mode	Manual	Imposta il modo manuale per la misura con i cursori X/Y.
Type	X Y	Visualizza una linea verticale per la misura dei parametri orizzontali. Visualizza una linea orizzontale per la misura dei parametri verticali.
Source	CH1 CH2 CH3 CH4 MATH	Seleziona la sorgente del segnale.

In questo modo, l'oscilloscopio misura i valori delle coordinate dei cursori per Y oppure X, ed i relativi incrementi tra i due cursori.

Per effettuare la misura manuale con i cursori, agire nel seguente modo:

1. Selezionare il modo **Manual** per la misura con i cursori premendo il pulsante soft: **[CURSOR]** ➜ **Mode** ➜ **Manual**.
2. Selezionare la sorgente **Source** del segnale premendo il soft button: **[CURSOR]** ➜ **Source** ➜ **CH1**, **CH2**, **CH3**, **CH3**, **MATH** .
   Nota: Quando si esegue la misura con la funzione MATH, il risultato viene valutato in divisioni "d".
3. Selezionare il tipo di cursori premendo il soft button **[CURSOR]** ➜ **Type** ➜**X** oppure **Y**.
4. Spostare i cursori in maniera da regolare gli incrementi tra i due cursori (i dettagli possono essere reperiti nella tabella seguente)

Tabella 2-88 Menu misura tramite cursori

Cursore	Incremento	Operazione
Cursore A	**X**	Ruotare la manopola multifunzione per spostare il cursore A orizzontalmente.
	Y	Ruotare la manopola multifunzione per spostare il cursore A verticalmente.
Cursore B	**X**	Ruotare la manopola multifunzione per spostare il cursore B orizzontalmente.
	Y	Ruotare la manopola multifunzione per spostare il cursore B verticalmente.

Nota: *I cursori possono essere spostati solo con il menu funzione cursori visualizzato.*

5. Per ottenere i valori di misura:

Posizione del cursore 1 (cursore del tempo posizionato al centro dello schermo; cursore della tensione centrato in prossimità del livello di terra.
Posizione del cursore 2 (come sopra)
Visualizzazione distanza orizzontale tra i cursori 1 e 2 (△X): visualizzazione valore di tempo tra i cursori (1/△X), le unità di misura sono Hz, KHz, MHz, GHz.
Visualizzazione distanza verticale tra i cursori 1 e 2 (△Y): valore di tensione tra i cursori.

Nota: *I valori verranno visualizzati automaticamente nell'angolo in alto a destra dello schermo, con il menu cursori nascosto oppure durante la fase di visualizzazione di altri menu.*

Spiegazione dei termini

Cursore Y: Il cursore Y appare come una linea orizzontale sul display e consente la misura dei parametri verticali. Normalmente viene utilizzato per la misura di tensioni in Volts, quando la sorgente viene impostata come una funzione, le unità vengono assegnate alla funzione stessa.
Cursore X: Il cursore X appare sullo schermo come una linea verticale e consente la misura dei parametri orizzontali. Normalmente indica il tempo della escursione del trigger. Quando la sorgente viene impostata come FFT, X indica un valore di frequenza.

Modo Track

Figura 2-131

Tabella 2-89 Descrizione dei cursori

Menu	Impostazioni	Note
Mode	Track	Imposta il modo track nel modo di misura con i cursori
Cursor A	CH1, CH2 CH3. CH4 None	Imposta il cursore A in congiunzione con il CH1, CH2 oppure disattiva il cursore A
Cursor B	CH1, CH2 CH3, CH4 None	Imposta il cursore B in congiunzione con il CH1, CH2 oppure disattiva il cursore B
CurA (Cursor A)		Ruotare la manopola multifunzione ( ) per spostare il cursore A nel senso orizzontale.
CurB (cursor B)		Ruotare la manopola multifunzione ( ) per spostare il cursore A nel senso orizzontale.

Nel modo track, i cursori si muoveranno insieme con la forma d'onda selezionata.

Per effettuare misure nel modo cursor track, seguire i passi riportati di seguito:

1. Selezionare il modo **Track** per la misura con i cursori premendo il soft button: **[CURSOR]** ➜ **Mode** ➜ **Track**.
2. Selezionare la sorgente del canale per il cursore A e B premendo il soft button: **[CURSOR]** ➜ **Cursor A** o **Cursor B** ➜ **CH1**, **CH2**, **CH3**, **CH4** o **None**.
3. Muovere i cursori per regolare la posizione orizzontale, ulteriori dettagli possono essere reperiti nella tabella seguente.

Tabella 2-90 Utilizzo dei cursori

Cursore	Operazione
Cursore A	Ruotare la manopola multifunzione ( ) per spostare il cursore A nel senso orizzontale.
Cursore B	Ruotare la manopola multifunzione ( ) per spostare il cursore B nel senso orizzontale.

Nota: Lo spostamento orizzontale dei cursori non è consentito quando sono attivi altri menu.

4. Per ottenere i valori di misura:
   - Posizione del cursore 1 (cursore del tempo posizionato al centro dello schermo; cursore della tensione centrato in prossimità del livello di terra.
   - Posizione del cursore 2 (come sopra)

   Leggere la distanza orizzontale tra il cursore 1 e 2 (△X): Il tempo tra i cursori viene misurato in secondi.
   (1/△X), unità di misura in Hz, KHz, MHz, GHz

   La distanza verticale tra i cursori 1 e 2 (△Y): Il valore di tensione tra i due cursori viene misurato in Volts.

Modo Automatico

Figura 2-132

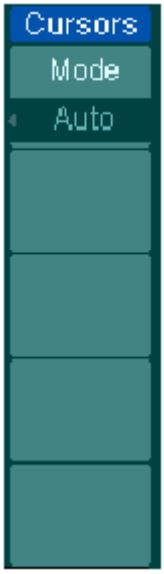


Tabella 2-91 Menu modo Auto

Menu	Impostazioni	Note
Mode	Auto	Visualizza i cursori applicati al corrente modo di misura automatico (vedi la figura seguente).

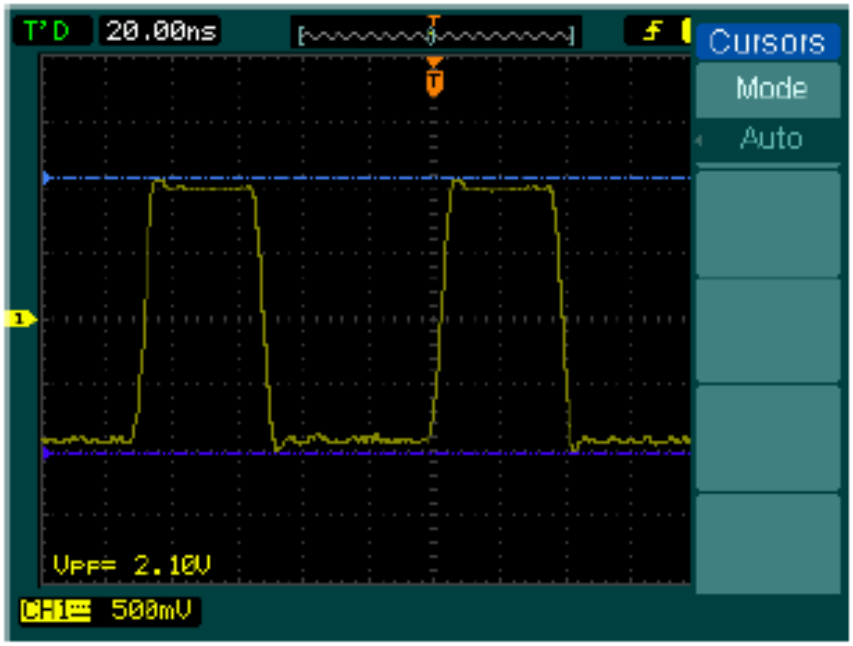


Figura 2-133
Misura Automatica con i cursori

Se non è stato precedentemente scelto alcun parametro nel menu **[MEASURE]**, sullo schermo non si potranno visualizzare i cursori. Questo oscilloscopio è in grado di muovere i cursori in maniera automatica per la misura di 22 diversi parametri nel menu **[MEASURE]**.

Utilizzo dei pulsanti di scelta Run Control

I pulsanti di scelta rapida “Run Control” includono il pulsante **[AUTO]** (impostazione automatica) e **[RUN/STOP]**.

Auto:
La funzione **[AUTO]** consente di ottenere in maniera veloce la visualizzazione del segnale di ingresso sullo schermo dell’oscilloscopio. Premendo il pulsante **[AUTO]** sullo schermo comparirà il seguente menu:

Figura 2-134

Tabella 2-92 Menu Auto

Menu	Impostazioni	Note
Ciclo multiplo		Premere per visualizzare la forma d’onda a cicli multipli sullo schermo.
Ciclo singolo		Premere per visualizzare la forma d’onda a ciclo singolo sullo schermo.
Fronte di salita		Premere per visualizzare il fronte di salita della forma d’onda e misurare automaticamente il tempo di salita.
Fronte di discesa		Premere per visualizzare il fronte di discesa della forma d’onda e misurare automaticamente il tempo di discesa.
Undo		Premere per cancellare le azioni Auto impostate, l’oscilloscopio farà ritorno al suo normale modo di funzionamento.

Funzioni Auto-set

Premendo il pulsante **[AUTO]**, l'oscilloscopio verrà configurato con le seguenti impostazioni:

Tabella 2-93

Menu	Impostazioni
Formato display	Y-T
Modo di acquisizione	Normal
Accoppiamento verticale	Imposta ilo tipo di accoppiamento verticale in AC o DC
Vertical "Volts/Div"	Impostato
Volts/Div	Coarse
Limite della banda passante	Full
Inversione segnale	OFF (intera banda passante)
Posizione orizzontale	Centrale
S/div orizzontale	Regolare verso destra
Tipo trigger	Edge
Sorgente del trigger	Misura automatica sul canale con il segnale di ingresso.
Accoppiamento trigger	DC
Tensione trigger	Impostare in centro
Modo trigger	Auto
Manopola POSITION	Trigger offset

RUN/STOP:
Consente l'avvio od il blocco della forma d'onda in acquisizione.

Nota: Nello stato Stop, Volts/Div e la base dei tempi orizzontale possono essere regolati in un limite fisso. Questo limite è rappresentato dallo zoom in/out del segnale nelle direzioni verticale ed orizzontale.

Capitolo 3 : Esempi di utilizzo

Esempio 1: Misure semplici

Esempio 1: Misura semplice

Questa funzione viene utilizzata per osservare segnali con ampiezza e frequenza sconosciute, è possibile utilizzare la funzione di visualizzazione rapida grazie alla quale sarà possibile misurare la frequenza, il periodo e l'ampiezza picco-picco del segnale.

Per la visualizzazione rapida del segnale, agire nel seguente modo:

1. Impostare l'attenuazione della sonda e del canale di ingresso sul valore 10x.
2. Collegare il segnale in esame al CH1 tramite la sonda.
3. Premere il pulsante **[AUTO]**.

L'oscilloscopio provvederà in maniera automatica ad impostare i controlli verticale ed il trigger. Per ottimizzare la visualizzazione sullo schermo, è possibile agire manualmente su questi controlli.

Selezione della funzione automatica di misura
L'oscilloscopio è in grado di effettuare delle misure di tipo automatico su diversi tipi di segnali. Per effettuare la misura della frequenza e dell'ampiezza picco-picco, agire nel seguente modo:

1. Misura dell'ampiezza picco-picco.
   - Premere il pulsante **[MEASURE]** ➜ **Source** ➜ **CH1** per impostare la sorgente della misura.
   - Premere **Voltage** ➜ **Peak-Peak** per selezionare la misura picco-picco, il risultato verrà visualizzato sullo schermo.
2. Misura di frequenza
   - Premere il pulsante **[Measure]** ➜ **Source** ➜ **CH1** per selezionare la sorgente della misura.
   - Premere **Time** ➜ **Freq** per selezionare la misura picco-picco, il risultato verrà visualizzato sullo schermo.

Nota:
Le misure di frequenza, periodo e valore picco-picco vengono visualizzate direttamente sullo schermo ed aggiornate periodicamente.

Esempio 2: Visualizzazione di un segnale con ritardo causato dal circuito

In questo esempio visualizzeremo sullo schermo dell'oscilloscopio il segnale in ingresso e quello di uscita di un determinato circuito per valutarne il ritardo. Per prima cosa, impostare l'attenuazione della sonda e del canale sul valore 10x, quindi collegare la sonda CH1 all'ingresso del circuito sotto esame e la sonda CH2 all'uscita del circuito.

Agire quindi nel seguente modo:

1. Visualizzazione dei segnali (CH1 e CH2).

1. Premere il pulsante **[AUTO]**
2. Regolare i controlli verticali ed orizzontali tramite le manopole SCALE in maniera da ottenere la migliore visualizzazione.
3. Premere il pulsante **[CH1]** per selezionare CH1, e ruotare la manopola del controllo della posizione verticale POSITION per regolare la posizione della forma d'onda relativa al CH1 sullo schermo.
4. Premere il pulsante **[CH2]** per selezionare CH2, e ruotare la manopola del controllo della posizione verticale POSITION per regolare la posizione della forma d'onda relativa al CH2 sullo schermo.

2. Misura del ritardo del segnale dovuto all'attraversamento del circuito:

Misura automatica del ritardo
Premere **[Measure]** ➜ **Source** ➜ **CH1** per impostare la sorgente di misura.
Premere **Time** per selezionare il tipo di misura.
Premere **Delay A➜B** per visualizzare il risultato sullo schermo.
E' possibile osservare le variazioni della forma d'onda nella seguente figura:

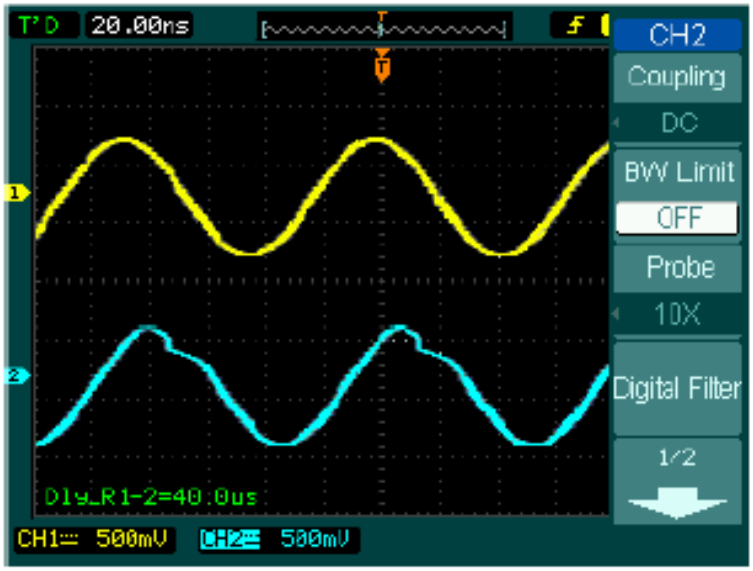


Figura 3-1: Ritardo del segnale

Esempio 3: Cattura di un segnale Single-Shot

Per catturare un segnale con singolo evento, è necessario effettuare dei test preliminari per la valutazione del segnale in maniera da potere impostare correttamente il livello e lo slope del trigger. Per esempio, se l'evento che si vuole misurare è derivato da un circuito logico TTL, il livello di trigger di 2 volts dovrebbe operare sul fronte di salita della forma d'onda.

Per effettuare una misura di un singolo evento, effettuare le seguenti operazioni preliminari:

1. Impostare l'attenuazione della sonda e del canale in uso sul valore 10X.
2. Impostare il trigger.
   - Premere il pulsante **[MENU]** nell'area di controllo del trigger per visualizzare il menu.
   - Premere **Edge** per selezionare il modo del trigger.
   - Premere **Slope** e selezionare .
   - Premere **Source** e selezionare CH1.
   - Premere **Sweep** e selezionare **Single**.
   - Premere **Set Up** ➔ **Coupling** per selezionare **DC**
3. Ruotare le manopole SCALE di impostazione verticale ed orizzontale per regolare il valore di Volts/Div e della base dei tempi nella gamma più appropriata per il segnale in esame.
4. Ruotare la manopola LEVEL per impostare il livello del trigger.
5. Premere **[RUN/STOP]** per avviare la cattura del segnale. Quando le condizioni del trigger sono impostate correttamente, i dati appaiono sullo schermo in maniera tale da rappresentare i data points ottenuti dall'oscilloscopio con una singola acquisizione.

Questa funzione fornisce un aiuto per la cattura in maniera ottimale di segnali, quali possono essere fonti di rumore con una ampiezza elevata. Impostare il livello del trigger leggermente più alto rispetto al normale livello e premere il pulsante **[RUN/STOP]**, quindi attendere. Quando si presenta il rumore, lo strumento registra la forma d'onda prima e dopo il trigger. Regolare il pulsante POSITION nell'area di controllo orizzontale e cambiare il livello della posizione del trigger, impostandolo su friggere ritardato invertito. Questo modo risulta utile quando si vuole osservare la forma d'onda prima dell'apparizione del rumore.

Esempio 4: Riduzione del rumore casuale sul segnale

Se il segnale applicato all'oscilloscopio è affetto da rumore (figura 3-2), è possibile impostare lo strumento in maniera tale da ridurre questo rumore sulla forma d'onda in esame..

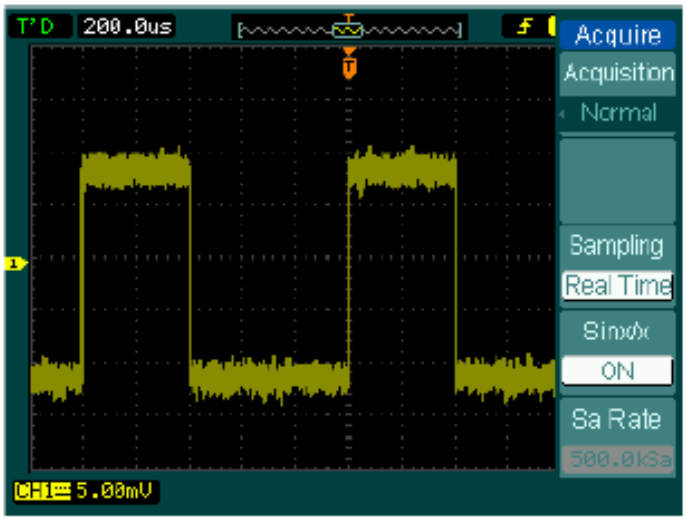


Figura 3-2
Segnale con presenza di rumore

1. Impostare il livello di attenuazione della sonda e del canale su 10X.
2. Collegare il segnale in esame all'oscilloscopio cercando di ottenere una visualizzazione stabile.
3. Migliorare le prestazioni del trigger impostando il corretto tipo di accoppiamento.
   (1) Premere il pulsante **[MENU]** nell'area di controllo del trigger.
   (2) Premere **Set Up** ➜ **Coupling** ➜ **LF Reject** oppure **RF Reject**

   HF Reject (eliminazione rumore ad alta frequenza), inserisce un filtro passa-basso a -3dB 150kHz. Utilizzare HF Reject per la rimozione di rumore con frequenza elevata quali possono essere i disturbi dovuti alle emissioni di emittenti radio in AM o FM.

   LF Reject (eliminazione rumore a bassa frequenza), inserisce un filtro passa-alto a -3dB 8kHz. Utilizzare LF Reject per la rimozione di rumore con frequenza bassa dal trigger.

4. Ridurre il rumore impostando il tipo di acquisizione e regolando l'intensità della forma d'onda.

(1) Se sulla forma d'onda è presente del rumore e la forma d'onda appare troppo ampia, allora è possibile scegliere il modo di acquisizione Average. In questo modo la forma d'onda diventa più sottile e facile da osservare e misurare.

Per utilizzare la funzione di average, seguire i seguenti punti:

- Premere il soft button **[ACQUIRE]** ➔ **Acquisition** ➔ **Average**
- Agire su **Average** per selezionare il numero di campionamenti adatti per l'eliminazione del rumore dalla forma d'onda visualizzata. La regolazione è possibile nei valori da 2-256 (vedi figura 3-3)

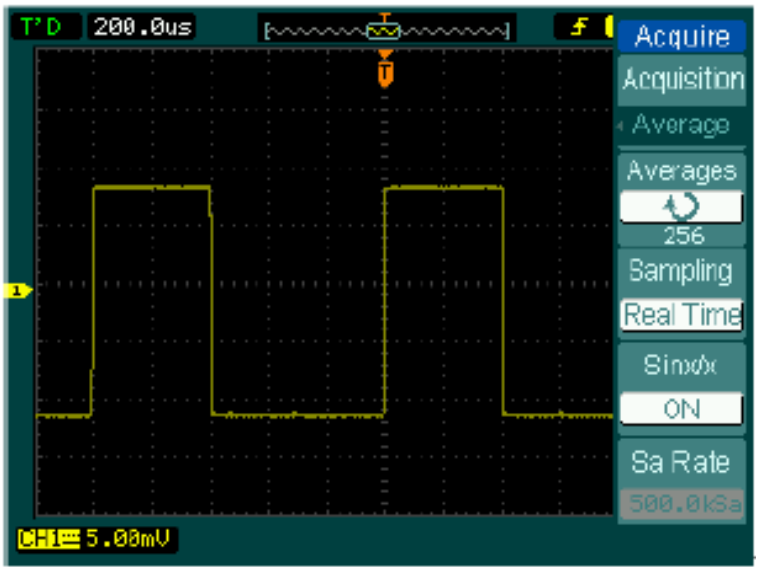


Figura 3-3
Segnale senza rumore

(2) La riduzione del rumore può anche essere ottenuta riducendo l'intensità della forma d'onda.

Nota:
E' normale che il rateo di refresh rallenti un po' quando viene attivato il modo di acquisizione average.

Esempio 5: Misure con i cursori

I parametri misurabili tramite i cursori sono 22, questi parametri possono essere misurati in maniera veloce e precisa direttamente sullo schermo tramite i cursori.

Misura della frequenza di picco della prima forma d'onda di sincronismo

Per misurare la frequenza del tono di chiamata sul fronte di salita di un segnale, agire nel seguente modo:

1. Premere il pulsante **[CURSOR]** per visualizzare il menu relativo ai cursori.
2. Premere **Mode** per impostare il modo **Manual**.
3. Premere **Type** per selezionare **X**.
4. Ruotare il controllo fino a posizionare il cursore A sul primo picco del segnale.
5. Ruotare il controllo fino a posizionare il cursore B sul secondo picco del segnale.

Osservare la variazione nel valore di tempo e frequenza visualizzata sullo schermo.

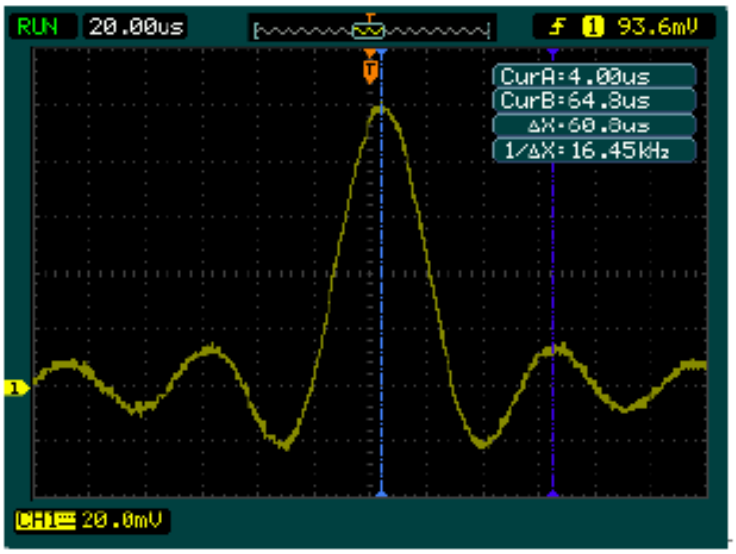


Figura 3-4
Visualizzazione della forma d'onda

Misura dell'ampiezza della prima forma d'onda di sincronismo

Per misurare l'ampiezza, agire nel seguente modo:

1. Premere il pulsante **[CURSOR]** per visualizzare il menu relativo ai cursori.
2. Premere **Mode** per impostare il modo **Manual**.
3. Premere **Type** per selezionare **Y**.
4. Ruotare il controllo fino a posizionare il cursore A sul primo picco del segnale.
5. Ruotare il controllo fino a posizionare il cursore B sul secondo picco del segnale.

Ora nel menu cursori sarà possibile visualizzare le seguenti misure: (vedi pag. 3-5)

- Variazione della tensione deltaV (tensione picco picco dello squillo)
- Tensione sul cursore 1
- Tensione sul cursore 2

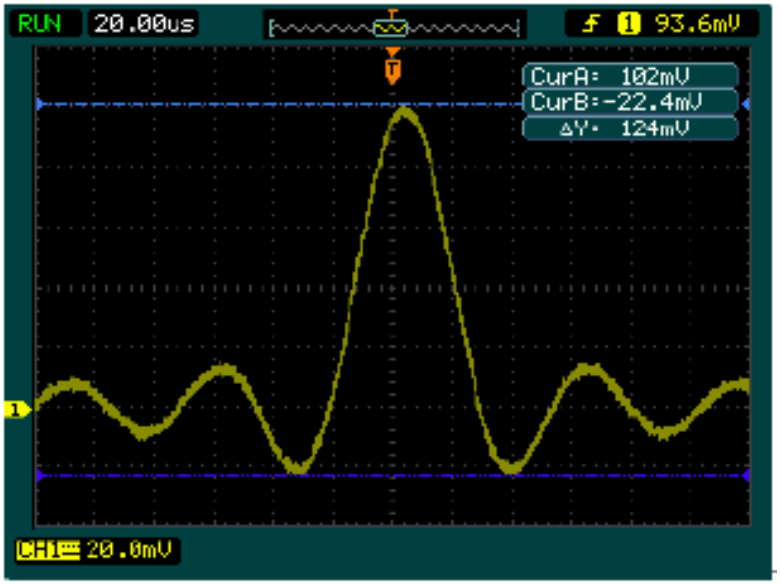


Figura 3-5
Forma d'onda visualizzata

Esempio 6: operazioni X-Y

Visualizzazione delle variazioni di fase in una rete.

Collegare l'oscilloscopio in maniera da monitorare l'ingresso e l'uscita del circuito sotto esame e catturare le variazioni di fase dovute al circuito stesso.

Per visualizzare l'ingresso e l'uscita del circuito nel modo X-Y, agire nel seguente modo:

1. Impostare l'attenuazione della sonda sul valore 10x nel relativo menu, quindi effettuare la stessa impostazione anche sulla sonda.
2. Collegare la sonda del canale CH1 all'ingresso della rete e la sonda del canale CH2 all'uscita della rete.
3. Se i canali non vengono visualizzati, premere i pulsanti **[CH1]** e **[CH2]**.
4. Premere il pulsante **[AUTO]**.
5. Regolare la manopola SCALE in maniera tale da visualizzare approssimativamente la stessa ampiezza su entrambi i segnali presenti sui due canali.
6. Premere **[MENU]** nell'area di controllo orizzontale per visualizzare il menu.
7. Premere **Time Base** per selezionare X-Y.
   L'oscilloscopio visualizza una figura di Lissajous che rappresenta in maniera grafica la caratteristica del circuito sotto esame.
8. Tramite le manopole di controllo verticale SCALE e POSITION ottimizzare la visualizzazione sullo schermo dell'oscilloscopio.
9. Applicare il metodo Ellipse per osservare la differenza di fase tra i due canali.

   (Vedi figura 3-6)

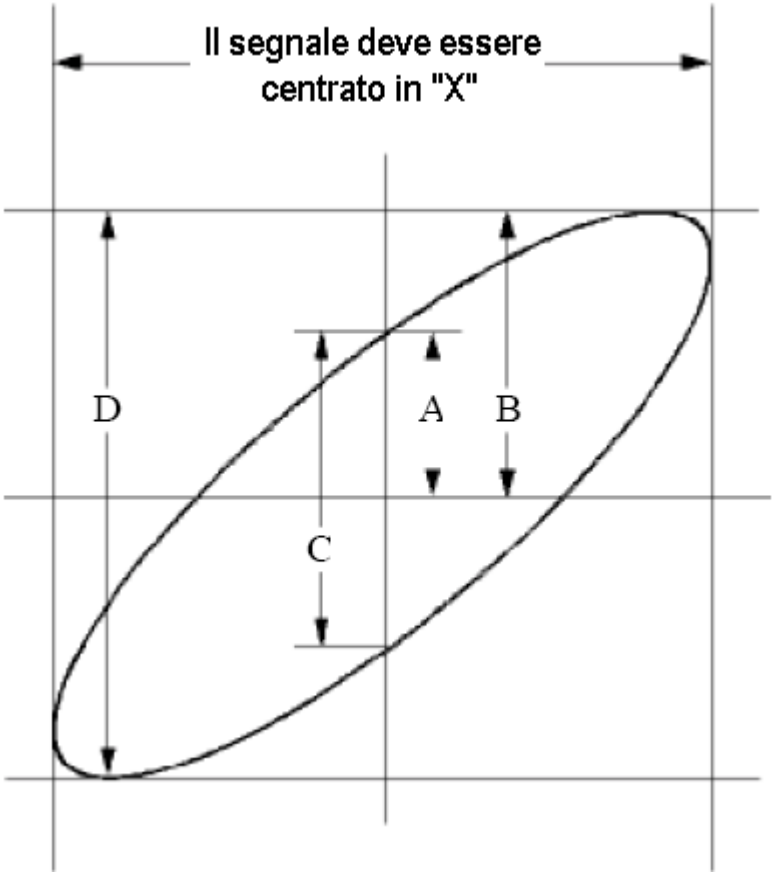


Figura 3-6
Metodo dell'ellisse per osservare la differenza di fase tra due segnali

Sinθ=A/B oppure **C/D** dove θ rappresenta lo shift della fase (in gradi) tra i due segnali.

Dalla formula sopra riportata si può ricavare:

θ=±arcsine (A/B) oppure ±arcsine (C/D)

Se l'asse principale dell'ellisse si trova nel I e III quadrante, θ dovrà essere nella gamma da :

(0 a π / 2) oppure (3 π / 2 a 2 π).

Se l'asse principale si trova nel II e IV quadrante, θ dovrà essere nella gamma da :

(π / 2 a π) oppure (π a 3 π / 2).

Esempio 7: Trigger di un segnale video

Per effettuare prove su circuiti video per esempio in lettori DVD, utilizzare il trigger video per ottenere una visualizzazione stabile.

Triggering di segnali video

Per eseguire il trigger su di un segnale video, seguire i seguenti punti:

1. Premere il pulsante **[MENU]** nell'area di controllo del trigger per visualizzare il menu relativo al trigger.
2. Premere **Mode** per selezionare il modo **Video**
3. Premere **Source** per selezionare **CH1** come sorgente del trigger.
4. Premere per selezionare
5. Premere **Sync** in **Odd Field** oppure **Even Field**.
6. Regolare il controllo LEVEL per impostare il livello del trigger sull'impulso di sincronizzazione in maniera da ottenere un trigger stabile.
7. Ruotare la manopola SCALE orizzontale per visualizzare la forma d'onda completa sullo schermo.

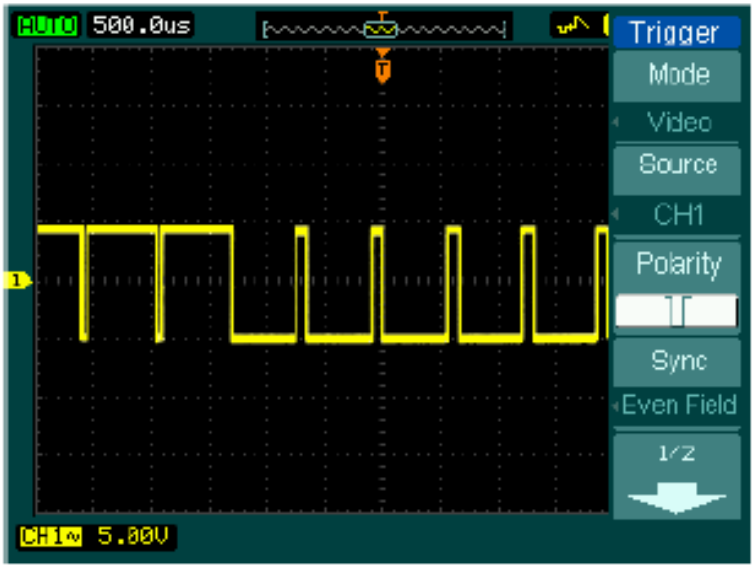


Figura 3-7
Visualizzazione della forma d'onda

La serie di oscilloscopi DS1000B possono triggerare nel modo Odd Field oppure Even Field, in maniera tale da evitare il mescolamento dei segnali quando viene effettuato il trigger simultaneo Odd Field ed Even Field. Quindi al punto 5 della procedura sopra riportata scegliere Odd Field oppure Even Field.

Triggering su linee video

1. Premere il pulsante **[MENU]** nell'area di controllo del trigger per visualizzare il menu relativo al trigger.
2. Premere **Mode** per selezionare il modo **Video**
3. Premere **Source** per selezionare **CH1** come sorgente del trigger.
4. Premere per selezionare
5. Premere **Sync** per selezionare **Line Num**
6. Ruotare la manopola per effettuare il trigger solo su di una linea specifica.
7. Regolare il controllo LEVEL per impostare il livello del trigger sull'impulso di sincronizzazione video in maniera da ottenere un trigger stabile.
8. Ruotare la manopola SCALE orizzontale per visualizzare la forma d'onda completa sullo schermo.

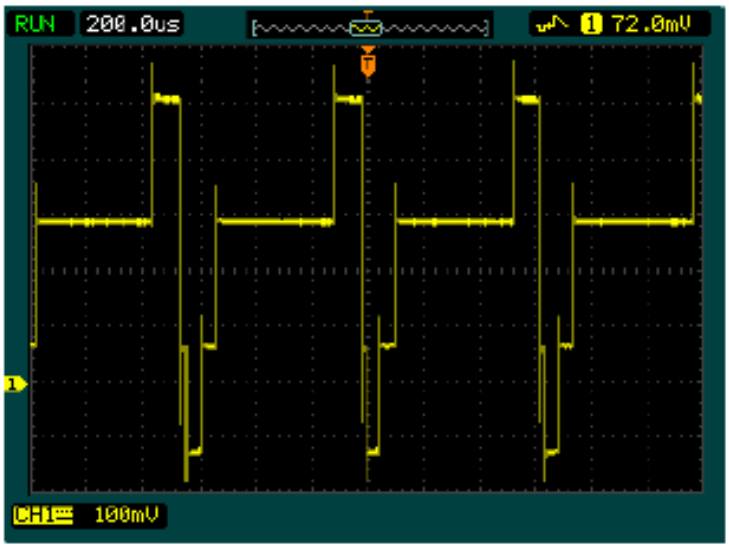


Figura 3-8
Visualizzazione della forma d'onda

Esempio 8: Misure con i cursori FFT

La misura FFT include: la misura di ampiezza (Vrms o dBVrms) e la misura di frequenza (Hz).

Per effettuare questo tipo di misure agire nel seguente modo:

1. Premere **[CURSOR]** → premere il pulsante No1 per impostare il modo cursore su **Manual** .
2. Premere il pulsante No 2 associato con **Type** per selezionare **X** o **Y**.
3. Premere **[MATH]** → per impostare il modo in **FFT**
4. Premere **Cursor** → premere il pulsante No3 per specificare la sorgente come **[MATH]**
5. Ruotare il controllo per portare il cursore A ed il cursore B sul punto di interesse.

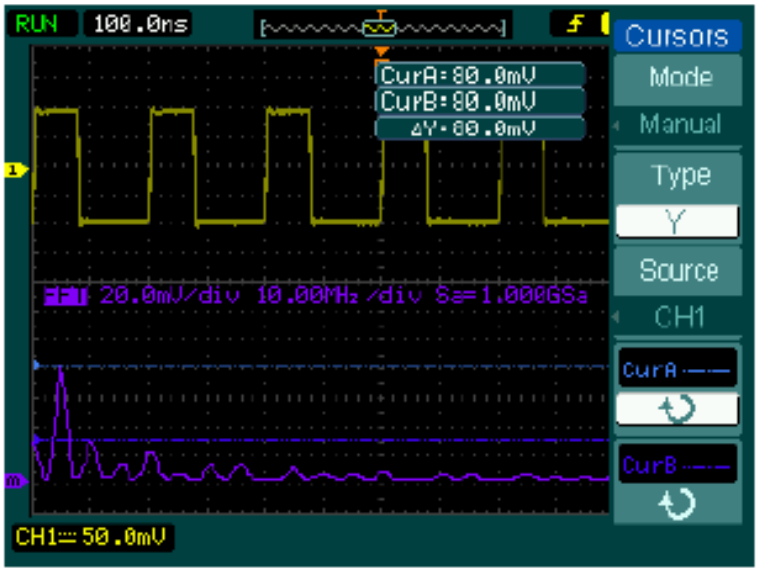


Figura 3-9
Misura di ampiezza con i cursori (Tipo Y)

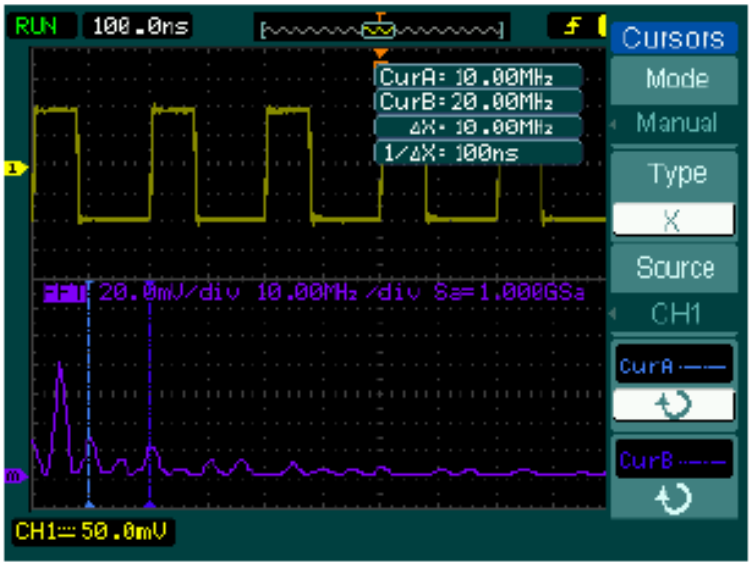


Figura 3-10
Misura con I cursori (Tipo X)

Esempio 9: Test Pass/Fail

Il test Pass/Fail è una funzione speciale dell'oscilloscopio della serie DS1000B. Quando viene effettuata la funzione di test l'oscilloscopio automaticamente esamina il segnale di ingresso, comparandolo con la maschera della forma d'onda impostata. Se la forma d'onda "tocca" la maschera, si ottiene la condizione "Fail" del test, mentre se la forma d'onda è all'interno della maschera si ottiene la condizione "Pass". Se necessario, una uscita programmabile può essere utilizzata per il controllo di applicazioni esterne. L'uscita è del tipo isolata otticamente.

Per eseguire la funzione Pass/Fail, agire nel seguente modo:

1. Premere il pulsante **[UTILITY]** ➔ **Pass/Fail**
2. Premere **Enable Test** e selezionare **ON** .
3. Premere **Mask Setting** ➔ **Load**
4. Premere **Load** per richiamare la maschera salvata oppure premere **X Mask** ed **Y Mask** per impostare il limite orizzontale e verticale tramite la manopola multifunzione , quindi premere **Create Mask** per creare una nuova maschera.
5. Premere **Output** per selezionare la forma d'onda che ci si aspetta in uscita.
6. Premere **Operate** per avviare il test.

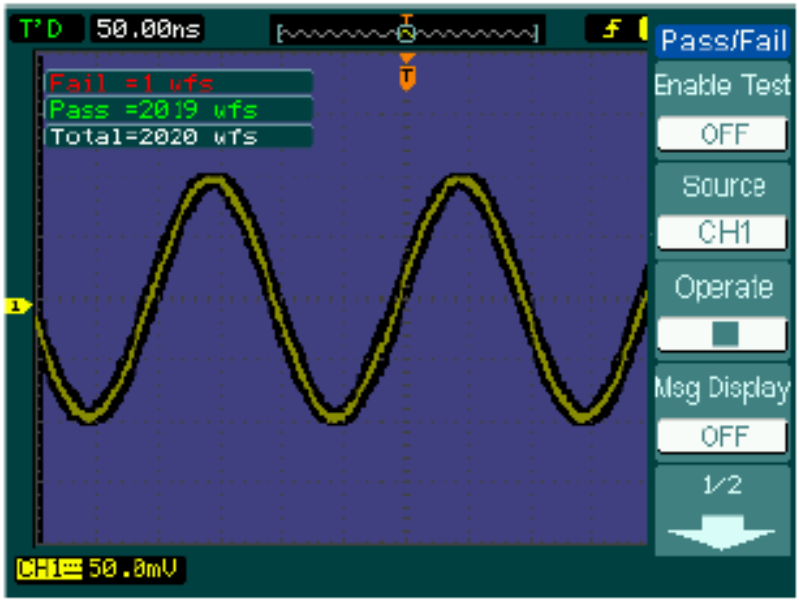


Figura 3-11
Visualizzazione della forma d'onda

Capitolo 4 : Messaggi di errore

1. ***Dopo l'accensione, lo schermo dell'oscilloscopio rimane scuro, procedere ad una ispezione dello strumento secondo i punti riportati di seguito:***

   (1) Verificare che il cavo di alimentazione sia correttamente collegato.
   (2) Verificare che lo strumento sia acceso
   (3) Al termine dell'ispezione provare a riaccendere lo strumento.
   (4) Se il problema dovesse persistere, contattare un centro di assistenza RIGOL.

2. ***Dopo l'acquisizione di un segnale, la forma d'onda non appare sullo schermo:***

   (1) Verificare che le sonde siano correttamente collegate allo strumento ed al segnale che si intende misurare.
   (2) Verificare che il connettore delle sonde sia connesso saldamente allo strumento.
   (3) Verificare che le sonde siano correttamente connesse al circuito sotto misura.
   (4) Verificare che sul punto di misura sia presente effettivamente un segnale.
   (5) Ripetere l'acquisizione del segnale.

3. ***La forma d'onda sullo schermo risulta ingrandita di 10 volte rispetto al valore che ci si attendeva.***

   (1) Verificare che l'attenuazione impostata sulla sonda sia la stessa impostata sul canale di ingresso dell'oscilloscopio.

4. ***Se l'oscilloscopio non fornisce una forma d'onda stabile:***

   (1) Verificare la sorgente del trigger **Source** e verificare che sia impostata sul canale in uso.
   (2) Verificare il Trigger **Type**, si dovrà utilizzare "Edge" per i segnali normali e "Video" per i segnali video.
   (3) Commutare il controllo **Coupling** su **HF Rejection** oppure **LF Rejection** per filtrare il rumore che altrimenti disturba il trigger.

5. ***Dopo avere premuto il pulsante [RUN/STOP], l'oscilloscopio non visualizza alcuna forma d'onda sullo schermo.***

   Verificare che il Trigger **Mode** sia impostato su **"Normal"** oppure **"Single"** e che il livello del trigger sia all'interno della gamma del segnale. Provare a regolare il livello del trigger ruotando la manopola LEVEL oppure premendo il pulsante 50%. Oppure impostare il trigger **Mode** su "Auto". Premere il pulsante **[AUTO]** per visualizzare la forma d'onda sullo schermo.

6. ***Dopo avere impostato l'acquisizione su "Averages", oppure nel caso che Display Persistence sia impostato su ON, la forma d'onda viene aggiornata lentamente:***

   In questo tipo di impostazione questo fenomeno è normale.

7. ***Il segnale viene visualizzato in maniera spezzettata come una forma d'onda.***

   (1) Il valore impostato per la base dei tempi è troppo lento. Ruotare la manopola SCALE orizzontale per aumentare la risoluzione verticale e migliorare la visualizzazione.
   (2) Potrebbe anche essere che il tipo di visualizzazione **Type** sia impostata su "Vectors", provare ad impostare su "Dots".

8. ***Non è possibile collegare un PC od una stampante Pictbridge tramite la porta USB***

   (1) Se quando collegate il PC allo strumento, sullo schermo appare il messaggio "Unknow Device", premere "utilità per accedere al menu I/O Settino, se il menu è impostato su "PictBridge", commutare in "AutoDetect" o "Computer", se necessario riavviare l'oscilloscopio.
   (2) Se avete collegato allo strumento una stampante e questa non viene riconosciuta, nel menu USB Device variare la configurazione du "Auto Detect" o "PictBridge". Se necessario, riavviare l'oscilloscopio.

Capitolo 5 : Specifiche Tecniche

Tutte le specifiche, se non altrimenti specificato, si riferiscono agli oscilloscopi della serie DS1000B. Tali specifiche possono essere garantite solo se vengono osservate le seguenti due condizioni:

- Prima di utilizzare lo strumento, lasciarlo accesso per almeno 10 minuti in maniera tale da consentire una adeguata stabilizzazione termica dei componenti interni.
- E' possibile effettuare la funzione di taratura automatica dello strumento utilizzando la funzione Self Cal operazione accessibile dal menu Utility. Questa operazione di taratura è consigliabile effettuarla ogni qual volta si intende utilizzare lo strumento con una variazione delle condizioni di temperatura di ±5°C.
- Tutte le specifiche sono garantite per tutti parametri definiti come "Typical"

Specifiche

Acquisizione		
Modi di campionamento	Real-TIme	Equivalente
Rateo di campionamento	2GSa/s (singolo canale) [1] 1GSa/s (su ciascun canale)	50GS/s [2]
Averages	Numero N di acquisizioni su tutti I canali simultaneamente, il valore di N è selezionabile nei valori di 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 e 256.	

Ingressi	
Accoppiamento di ingresso	AC, DC, GND
Impedenza di ingresso	1MΩ±2%, in parallelo con 18pF±3pF 50Ω ±2%
Fattori di attenuazione della sonda	0.001X, 0.01X, 0.1X, 1X, 2X, 5X, 10X, 20X, 50X, 100X, 200X, 500X, 1000X
Massima tensione di ingresso	Tensione massima in ingresso per il canale analogico: CAT I 300Vrms, 1000Vpk; sovratensione 1000Vpk. CAT II 100Vrms, 1000Vpk RP2200 10:1, CAT II 300Vrms RP3200 10:1, CAT II 300Vrms RP3300 10:1, CAT II 300Vrms
Ritardo nel tempo tra i canali (valore tipico)	500ps

Orizzontale	
Gamma rateo di campionamento	3.65Sa/s- 2Gsa/s (Real Time), 3.65Sa/s-50Gsa/s (Equivalente)
Interpolazione forma d'onda	(Sin x)/X
Lunghezza registrazione	16K samples per ciascun canale [1] 8K samples per ciascun canale
Velocità gamma scansione (Sec/Div)	1ns/div-50ns/div, DS1202/4B 2ns/div-50s/div, DS1102/4B 5ns/div-50s/div, DS1062/4B in passi di 1-2-5
Rateo di campionamento e precisione nel tempo di ritardo	±50ppm su di un intervallo di tempo ≥1ms
Precisione delta time (sulla banda passante totale)	Single-Shot: ±(1 sample interval+50ppmxlettura+0.6ns) > 16 averages: ±(1sample interval+100ppmx lettura+0.4ns)

Verticale	
Convertitore A/D	Risoluzione di 8 bit, ciascun canale effettua il campionamento in maniera simultanea
Gamma Volts/Div	2mV/div-10V/div all'ingresso BNC
Gamma Offset	±40V(500mV/Div-10V/Div)), ±2VmV(2mV/div-200mV/Div)
Banda passante analogica	60MHz (DS1062/4B) 100MHz (DS1102/4B) 200MHz (DS1202/4B)
Banda passante Single-Shot	60MHz (DS1062/4B) 100MHz (DS1102/4B) 200MHz (DS1202/4B)
Limite banda passante analogica selezionabile (tipica)	20MHz
Limite inferiore di frequenza (AC-3dB)	≤5Hz (all'ingresso BNC)
Tempo di salita su BNC (tipica)	<1.75ns, <3.5ns, 3.5ns, <5.8ns su (200MHz) (100MHz) (60MHz)
Precisione guadagno DC	2mV/Div-5mV: ±4% (modo di acquisizione normal o average) 10mV/Div-10V/div, ±3% (modo acquisizione normal o average)
Precisione misura DC, modo di acquisizione medio	Media di ≥16 forme d'onda con posizione verticale pari a zero: ± (precisione DC Gain x lettura+0.1div+1mV) Media di ≥16 forme d'onda con posizione verticale non a zero: + (1% della posizione verticale) +0.2div aggiungere 2mV per impostazioni da 1mV/div a 200mV/div aggiungere 50mV per impostazioni da 200mV/div a 10V/div
Precisione misura delta Volts (modo di acquisizione average)	Variazione di tensione delta Volts tra due medie di valori di 16 forme d'onda acquisite sotto le stesse condizioni di setup ed ambientali: ±(Guadagno DC x lettura + 0.05 div)

Trigger		
Sensibilità del trigger	0.1div-1.0div (regolabile)	
Gamma del livello del trigger	Interno	±6div dal centro schermo
	EXT	±0.6V
	EXT/5	±3V
Precisione livello del trigger (tipica)	Interno	±(0.3div x Volts/div) (±4 divisioni dal centro dello schermo)
	EXT	±(6% dell'impostazione + 40mV)
	EXT/5	±(6% dell'impostazione + 200mV)
Offset del trigger	Normal mode: Pretrigger (Storage depth/2x sampling rate), ritardo del trigger di 1 s. Modo Slow Scan: Pre-trigger 6div, trigger ritardato 6 div.	
Gamma holdoff trigger	100ns-1,5s	
HF Rejection	100KHz ±20%	
LF Rejection	10KHz ±20%	
Livello impostato sul 50% (tipico)	Opera con segnali di ingresso ≥50Hz	
Edge Trigger		
Rampa edge trigger	Rising, Falling, Rising + Falling	
Trigger di tipo impulsivo		
Condizioni di trigger	(> , < , =) impulso positivo, (> , < , =) impulso negativo	
Gamma ampiezza pulsazioni	20ns-10s	
Trigger video		
Video standard & frequenza di linea	Supporta gli standard televisivi NTSC, PAL e SECAM. Gamma linee: 1-525 (NTSC) e 1-625 (PAL/SECAM)	
Pattern Trigger		
Impostazione Pattern	H, L, X ,	
Trigger alternato		
Trigger su CH1, CH2, CH3, CH4	Edge, Pulse, Video, Slope	
Misure		
Cursori	Manual	Differenza tra I cursori Delta V Differenza di tempo tra I cursori Delta T Reciproco di DeltaT in Hertz (1/Delta T)
	Track	Valore di tensione per la forma d'onda sull'asse Y Valore di tempo per la forma d'onda sull'asse X
	Auto	I cursori sono visibili per la misura automatica
Misura automatica	Vpp, Vamp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vavg, Vrms, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time, + width, - width, + Duty, - Duty, Delay , **Delay** , Fase , **Fase**	

Note:

[1] Selezionare uno dei canali in CH1 e CH2, oppure in CH3 e CH4

[2] Valore massimo di specifica, I dettagli sono I seguenti:

DS1202/4B: 50GSa/s

DS1102/4B: 25GSa/s

DS1062/4B: 10GSa/s

Specifiche generali

Display	
Tipo display	5.7 pollici (145mm) tipo TFT a cristalli liquidi LCD
Risoluzione del display	320 orizzontale x RGB x 234 pixels verticali
Colore display	64K colori
Contrasto display	150:1
Intensità retroilluminazione, tipica	300nit

Uscita compensazione sonda	
Tensione di uscita, tipica	Ampiezza 3Vp-p
Frequenza, tipica	1kHz

Alimentazione	
Sorgente alimentazione	100-240V AC rms, 45-440Hz, CAT II
Assorbimento	Inferiore a 50VA
Fusibile	2A, tipo ritardato, 250V

Condizioni ambientali di utilizzo	
Temperatura	Da 10°C a 40°C (operativa) Da –20°C a +60°C (Stoccaggio)
Metodo di raffreddamento	A ventilazione forzata
Umidità	Con una temperatura di +35°C od inferiore: ≤90%RH Con una temperatura da +35°C a +40°C: ≤ 60% RH
Altitudine	3000m (Operativa) 15000m (stoccaggio)

Caratteristiche meccaniche	
Dimensioni	325x159x133mm (L)x(H)x(P)
Peso	3kg senza imballo 4.3kg con imballo

Grado di protezione IP
IP2X

Intervallo di calibrazione
Si consiglia di procedere ad una calibrazione dello strumento almeno una volta all'anno

Capitolo 6 : Appendice

Appendice A: Accessori

Accessori standard

- 4 sonde (1,5m), con rapporto 1:1, (10:1) di tipo passivo.
  Le sonde di tipo passivo presentano una larghezza di banda di 6MHz con una tensione di 150V CAT II quando lo switch è nella posizione 1X.
  La larghezza di banda totale dell'oscilloscopio in uso con una tensione di 300V CAT II con lo switch nella posizione 10X.
- Cavo di alimentazione conforme alle normative IEC.
- Cavetto USB
- Manuale d'uso
- CD utente con manuale tecnico incluso.

Accessori opzionali

- Cavetto BNC
- Cavetto RS-232
- Borsa morbida per il trasporto

Per altri accessori rivolgersi al vostro rivenditore di fiducia RIGOL.

Appendice B: Manutenzione dello strumento

Manutenzione Generale

Evitare di posizionare lo strumento dotto l'influenza diretta dei raggi solari, in particolare non lasciare per lungo tempo lo schermo LCD dello strumento sotto la luce solare.

Precauzioni

Onde evitare possibili danni allo strumento, per la pulizia dello strumento utilizzare unicamente un panno morbido e leggermente umido, non utilizzare solventi od alcool.

Pulizia dello strumento
Si consiglia di procedere ad una periodica pulizia dello strumento e dei suoi accessori, facendo sempre bene attenzione a rispettare i seguenti punti:

1. Prima di iniziare una operazione di pulizia, scollegare lo strumento dalla rete di alimentazione AC e le sonde da qualsiasi circuito di misura.
2. Pulire lo strumento e le sonde di misura con un panno morbido e leggermente umido, evitare assolutamente l'utilizzo di solventi od alcool, che potrebbero danneggiare le superfici in plastica dello strumento. Per la pulizia dello schermo LCD fare molta attenzione a non graffiarlo.

ATTENZIONE: Onde evitare il potenziale pericolo di shock elettrico, prima di ricollegare lo strumento alla rete AC, verificare che sia completamente asciutto..

Appendice C: Contatti RIGOL

Per qualsiasi tipo di problema inerente l'utilizzo dei prodotti RIGOL, si consiglia di contattare il vostro distributore RIGOL di fiducia oppure direttamente la RIGOL:

Tramite e-mail:

Service@rigol.com

Oppure visitare il sito:

www.rigolna.com

User's Guide

RIGOL

Publication number UGA04107-1210
July 2008

DS1000B Series Digital Oscilloscopes

DS1062/4B，DS1102/4B，DS1202/4B

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.
All Rights Reserved

- © 2008 **RIGOL** Technologies, Inc. All Rights Reserved.
- **RIGOL** products are protected by patent law in and outside of P.R. China.
- Information in this publication replaces all previously corresponding material.
- **RIGOL** Technologies, Inc. reserves the right to modify or change part of or all the specifications and pricing policies at company's sole decision.

NOTE: RIGOL is registered trademark of **RIGOL** Technologies, Inc.

Safety Notices

Review the following safety precautions carefully to avoid any personal injuries or damages to the instrument and any products connected to it. To avoid potential hazards, please use the instrument as specified by this manual only.

The instrument should be serviced by Authorized personnel only.

To Avoid Fire or Personal Injury.

Use Proper Power Cord. Use the power cord designed for the instrument and authorized in your country only.

Ground The Instrument. The oscilloscope is grounded through the grounding conductor of the power cord. To avoid electric shock the instrument, grounding conductor(s) must be grounded properly, before making connections to the input or output terminals of the instrument.

Connect The Probe. The probes' ground terminals are at the same voltage level of the instrument ground. Do not connect the ground terminals to a high voltage.

Observe All Terminal Ratings. To avoid fire or shock hazard, observe all ratings and marks on the instrument. Follow the user's guide for further ratings information before making connections to the instrument.

Do Not Operate Without Covers. Do not operate the instrument with covers or panels removed.

Use Proper Fuse. Use the fuse of the type, voltage and current ratings as specified for the instrument.

Avoid Circuit or Wire Exposure. Do not touch exposed connections and components when power is on.

Do Not Operate With Suspected Failures. If suspected damage occurs with the instrument, have it inspected by qualified service personnel before further operations.

Provide Proper Ventilation. Refer to the installation instructions for proper ventilation of the instrument.

Do not Operate in Wet/Damp Conditions.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Do not Operate in an Explosive Atmosphere.

Keep Product Surfaces Clean and Dry.

The disturbance test of all the models meet the limit values of A in the standard of EN 61326: 1997+A1+A2+A3, but can't meet the limit values of B.

Measurement Category

The DS1000B series Digital Oscilloscope is intended to be used for measurements in Measurement Category I.

Measurement Category Definitions

Measurement Category I is for measurements performed on circuits not directly connected to MAINS. Examples are measurements on circuits not derived from MAINS, and specially protected (internal) MAINS derived circuits. In the latter case, transient stresses are variable; for that reason, the transient withstand capability of the equipment is made known to the user.

WARNING

IEC Measurement Category I. The input terminals may be connected to circuit terminal in IEC Category I installations for voltages up to 300 VAC. To avoid the danger of electric shock, do not connect the inputs to circuit's voltages above 300 VAC.

Transient overvoltage is also present on circuits that are isolated from mains. The DS1000B series Digital Oscilloscopes is designed to safely withstand occasional transient overvoltage up to 1000 Vpk. Do not use this equipment to measure circuits where transient overvoltage could exceed this level.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Safety Terms and Symbols

Terms in This Guide. These terms may appear in this guide:

WARNING: Warning statements identify conditions or practices that could result in injury or loss of life.

CAUTION: Caution statements identify conditions or practices that could result in damage to this product or other property.

Terms on the Product: These terms may appear on the product.

DANGER indicates an injury hazard may be immediately accessible.

WARNING indicates an injury hazard may be not immediately accessible.

CAUTION indicates that a potential damage to the instrument or other property might occur.

Symbols on the Product: These symbols may appear on the Instrument:

Hazardous Voltage

Refer to Instructions

Protective Earth Terminal

Chassis Ground

Earth Ground

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

General-Purpose Oscilloscopes

RIGOL DS1000B series digital oscilloscopes offer exceptional waveform viewing and measurements in a compact, lightweight package. The DS1000B series is ideal for production test, field service, research, design, education and training involving applications of analog circuit tests and troubleshooting.

Product features:

- Dual Channel or Four Channels, Bandwidth of per channel:
  200MHz (DS1202/4B)
  100MHz (DS1102/4B)
  60MHz (DS1062/4B)
- 2GSa/s real-time sampling rate and 50GSa/s equivalent sampling rate.
- Color TFT 5.7 inch LCD, 320×240 pixels resolution.
- USB storage and direct printing, software upgrade via USB interface.
- Adjustable waveform intensity, more effective waveform viewing.
- One-touch automatic setup, ease of use (AUTO).
- Storage and recurrence of Waveforms and setups, supports CSV, 8 or 24 bits bitmap and PNG format.
- Delayed Scan Function, easy to give attention to both details and overview of a waveform.
- 22 Automatic measurements.
- Automatic cursor tracking measurements.
- Waveform recorder, record and replay dynamic waveforms.
- Supports fast offset calibration of an oscilloscope.
- Built-in FFT function.
- Digital filters, includes LPF, HPF, BPF, BRF.
- Pass/Fail detection Function, optically isolated Pass/Fail output.
- Add, Subtract and Multiply Mathematic Functions of waveforms.
- Advanced trigger types include: Edge, Video, Pulse width, Pattern, Alternative.
- Adjustable trigger sensitivity.
- Multiple Language User Interface.
- Pop-up menu makes it easy to read and easy to use.
- Built-in help systems with multinational languages.
- Easy-to-use file system supports Chinese & English characters file name input.
- Conform to LXI consortium instrument standard class C.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Contents

Safety Notices II
General-Purpose Oscilloscopes V

Chapter 1 : Getting Started 1-1
The Front Panel and User Interface 1-2
To Inspect the Instrument 1-5
To Perform a Functional Check 1-6
To Compensate the Probes 1-8
To Display a Signal Automatically 1-9
To Understand the Vertical System 1-10
To Understand the Horizontal System 1-12
To Trigger the Oscilloscope 1-14
To Understand the Quick Function 1-17

Chapter 2 : Operating Your Oscilloscope 2-1
To Set up the Vertical System 2-2
To Set the Channels 2-2
To Use Math Functions 2-13
To Use REF Function 2-18
Turn on or off Channels 2-26
To Apply the Vertical Knobs 2-27
To Set up the Horizontal System 2-28
To Set up the Trigger System 2-34
Trigger Modes 2-35
Edge Trigger 2-36
Pulse Width Trigger 2-37
Video Trigger 2-38
Pattern Trigger 2-41
Alternative Trigger 2-43
Trigger Settings 2-46
To Set up the Sampling System 2-52
To Set up the Display System 2-56
To Store and Recall 2-59
To Set up the Utility 2-69
The I/O Setup 2-71
Preference 2-74
Self-Calibration 2-75

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Pass/Fail 2-76
Print Setting 2-80
Waveform Recorder 2-82
System information 2-86
Language 2-87
Date and Time 2-88
To Measure Automatically 2-89
Quick Measurement Setup 2-91
Delay/Phase Setup 2-92
Voltage Measurements 2-93
Time Measurements 2-95
To Measure with Cursors 2-99
Manual Mode 2-100
Track Mode 2-102
Auto mode 2-104
To Use Run Control Buttons 2-105

Chapter 3 : Application & Examples 3-1
Example 1: Taking Simple Measurements 3-1
Example 2: View a Signal Delay Caused by a Circuit 3-2
Example 3: Capture a Single-Shot Signal 3-3
Example 4: To Reduce the Random Noise on a Signal 3-4
Example 5: Making Cursor Measurements 3-6
Example 6: The Application of the X-Y operation 3-8
Example 7: Triggering on a Video Signal 3-10
Example 8: FFT Cursor Measurement 3-12
Example 9: Pass/Fail Test 3-14

Chapter 4 : Troubleshooting 4-1

Chapter 5 : Specifications 5-1
Specifications 5-2
General Specifications 5-6

Chapter 6 : Appendixes 6-1
Appendix A: Accessories 6-1
Appendix B: Maintenance 6-2
Appendix C: Contact RIGOL 6-3

Index i

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Chapter 1 : Getting Started

This chapter covers the following topics:

- The front panel and user interface
- To inspect the instrument
- To perform a functional check
- To compensate the probes
- To display a signal automatically
- To understand the vertical system
- To understand the horizontal system
- To trigger the oscilloscope
- To understand the quick function

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

The Front Panel and User Interface

Being familiar with the front panel of an oscilloscope is the first priority when you get a new type digital oscilloscope. This chapter will bring you a brief introduction and description of the front panel operations of DS1000B series digital oscilloscopes. It is a great help for your understanding to the layout of the knobs and keys and how to use them. Read the chapter carefully before further operations.

Figure 1-1, the front Panel; the knobs are used most often and are similar to the knobs on other oscilloscopes. There are five gray buttons defined as No.1 to No.5 from up to bottom on the right side of the display which are menu operating buttons. The buttons not only allow you to use some of the functions directly but also bring up soft button menus on the screen, which enable the access to many measurement features associated with the advanced functions, mathematics, and reference or to run control features.

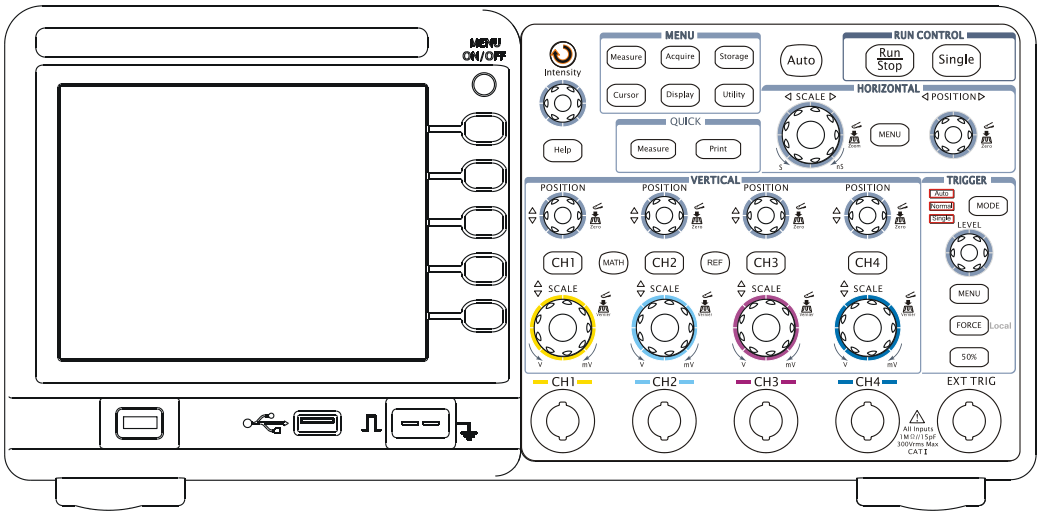


Figure 1-1
DS1000B Series Oscilloscope's Front Panel

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

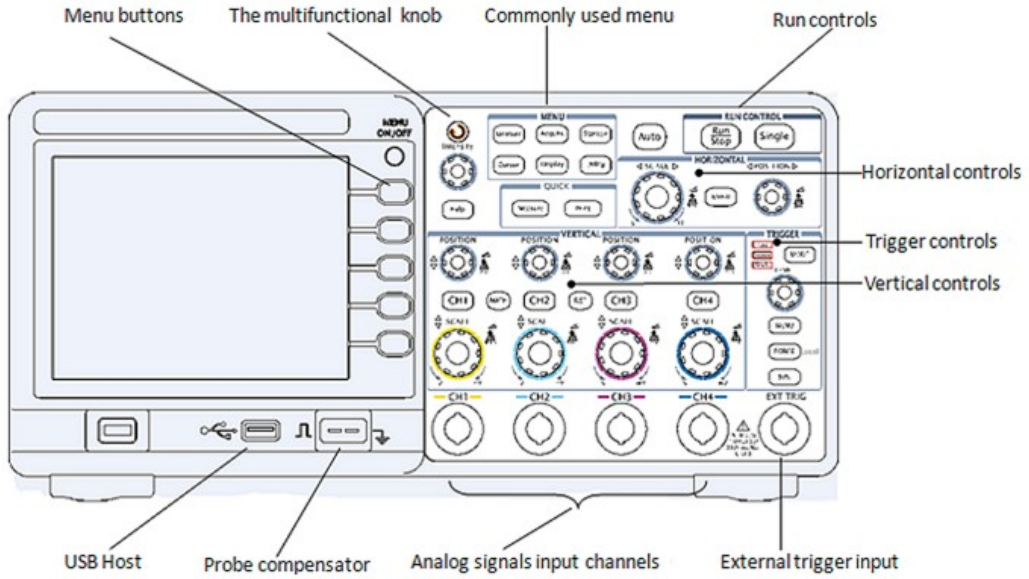


Figure 1-2
Front Panel Controls

Notation definitions in this User's Gu

Throughout this guide, notation symbols c e same of those on front-panel.

- A box around the name of the k on buttons on front-panel, such as Measure.
- (↻) denotes the multi-function knob .
- POSITION denotes the three POSITION knobs (two channels) or five POSITION knobs (four channels)
- SCALE denotes the three or five SCALE knobs according to the quantities of the channels of different types of oscilloscopes.
- LEVEL denotes the LEVEL knob.
- The name with a drop shadow denotes the menu operating key, such as **Waveform** soft key in Storage menu.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

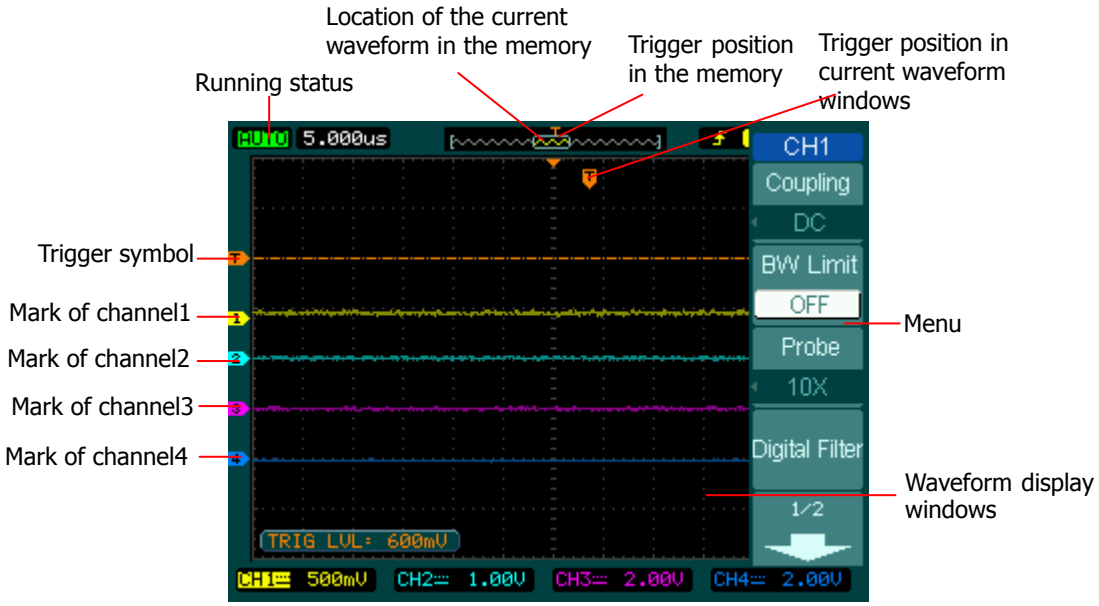


Figure 1-3
Display screen

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Inspect the Instrument

After receiving a new DS1000B series oscilloscope, please inspect the instrument as follows:

1. **Inspect the shipping container for damage.**
   Keep the damaged shipping container or cushioning material until the contents of the shipment have been checked for completeness and the instrument has been checked mechanically and electrically.

2. **Check the accessories.**
   Accessories supplied with the instrument are listed in "Accessories" in this guide. If the contents are incomplete or damaged notify the **RIGOL** Sales Representative.

3. **Inspect the instrument.**
   In case there is any mechanical damage or defect, or the instrument does not operate properly or fails performance tests, notify the **RIGOL** Sales Representative.

   If the shipping container is damaged, or the cushioning materials show signs of stress, notify the carrier as well as the **RIGOL** sales office. Keep the shipping materials for the carrier's inspection.

   RIGOL offices will arrange for repair or replacement at **RIGOL**'s option without waiting for claim settlement.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Perform a Functional Check

Perform this quick functional check to verify that the instrument is operating correctly.

1. Turn on the instrument.

- Use the power cord designed for the oscilloscope only.
- Use a power source that delivers 100 to 240 V, 45Hz to 440Hz.
- Turn on the instruments, and wait until the display shows the waveform window.
- Push the Storage button, select **Storage** in the top menu box and push the **Factory** menu box, then continue pressing **Load.**

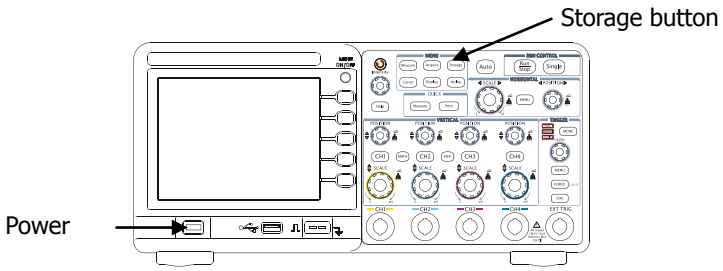


Figure 1-4
Turn on the instrument

WARNNING:
To avoid electric shock, be sure the oscilloscope is properly grounded.

2. Input a signal to a channel of the oscilloscope

① Set the attenuation switch on the probe to 10X and connect the probe to Channel 1 on the oscilloscope.
To do this:

- Align the slot in the probe connector with the socket on the Bayonet Nut Connector (BNC) connector of CH1 or CH2.
- Push to connect, and twist to the right to lock the probe in place.
- Attach the probe tip and ground lead to the PROBE COMP connector.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

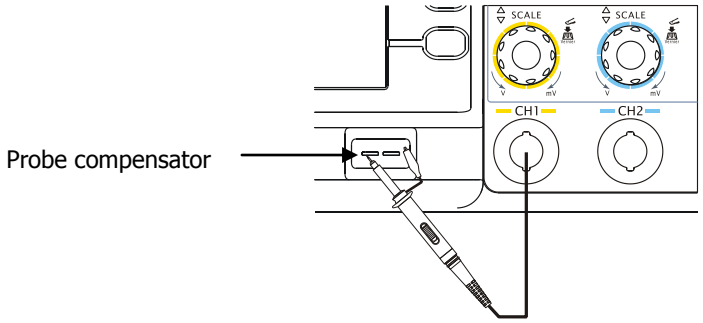


Figure 1-5
Attach the probe

② Set the probe attenuation of the oscilloscope to 10X. To do this, push CH1→**Probe**→**10X**.

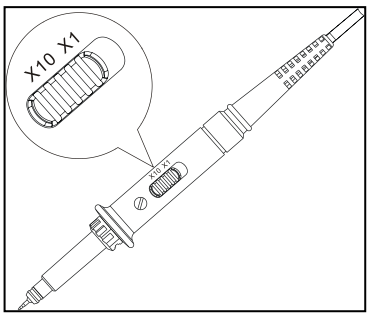


Figure 1-6
Set the probe

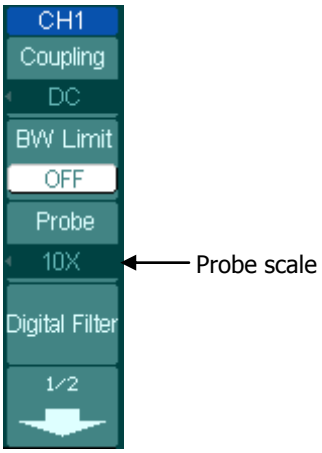


Figure 1-7
The CH1 menu

③ Push the AUTO button. Within a few seconds, a square wave will be displayed on the screen.

④ Push the OFF button or push the CH1 button again to turn off Channel 1.
Push the CH2, CH3, CH4 buttons to turn on channel 2, channel3, channel4, repeat steps 2 and 3.

NOTE: The signal output from Probe compensator should only be used for probe compensation, not for calibration.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Compensate the Probes

Perform this adjustment to match the characteristics of the probe and the channel input. This should be performed whenever attaching a probe to any input channel at the first time.

1. From CH1 menu, set the Probe attenuation to 10X (press CH1→**Probe**→**10X**). Set the switch to 10X on the probe and connect it to CH1 of the oscilloscope. When using the probe hook-tip, inserting the tip into the hook-tip firmly to ensure a tight connection.
   Attach the probe tip to the connector of the Probe compensator and link the reference wire cramp with the ground connector of the probe compensator, Select CH1, and then press AUTO.

2. Check the shape of the displayed waveform.

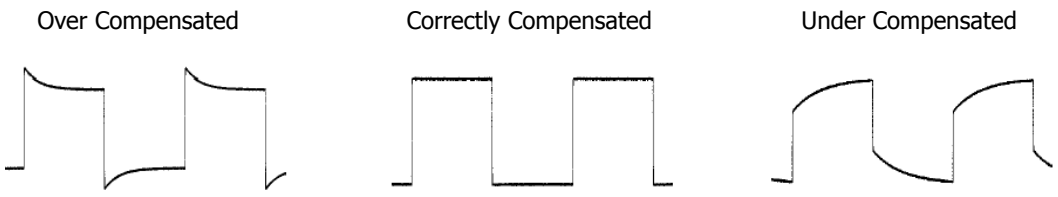


Figure 1-8
Check the shape

3. If necessary, use a non-metallic tool to adjust the variable capacitor of the probe for the flattest square wave being displayed on the oscilloscope.

4. Repeat if necessary.

WARNNING: To avoid electric shock while using the probe, be sure the perfection of the insulated cable, and do not touch the metallic portions of the probe head while it is connected with a voltage source.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Display a Signal Automatically

The DS1000B series oscilloscope has an automated feature to display the input signal in best-fit status. The input signal should be 50 Hz or higher and a duty cycle is greater than 1%.

Press the AUTO button, the oscilloscope automatically sets up VERTICAL, HORIZONTAL and TRIGGER controls to display the input signal. Adjust the controls manually to get the best results if necessary.

Using the automatic setting:

1. Connect a signal to the oscilloscope (such as channel 1) as described above.

2. Press AUTO.
   The oscilloscope may change the current settings to display the signal; adjusts the vertical and horizontal scaling, the trigger coupling, type, position, level, and mode.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Understand the Vertical System

As shown in Figure 1-9, there are several series buttons and knobs in the **VERTICAL** control area. The following exercises will gradually conduct you to be familiar with the using of the vertical parameters settings.

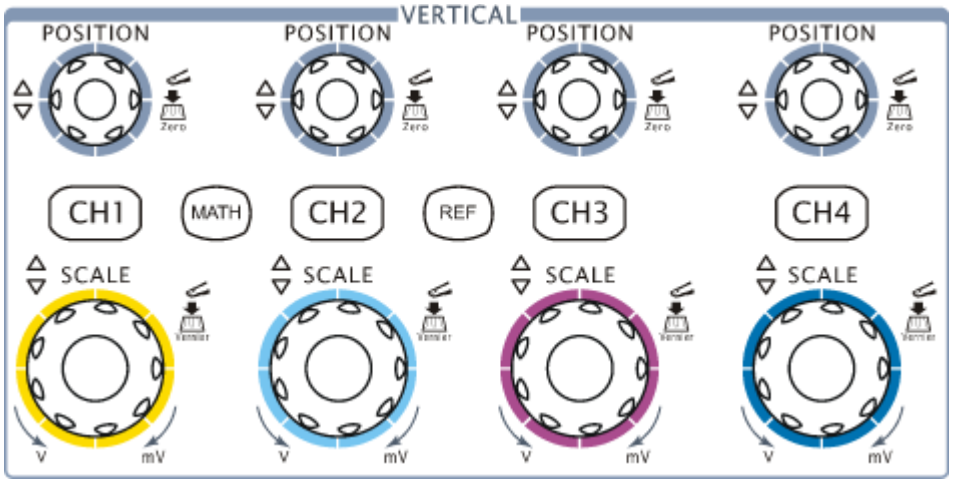


Figure 1-9
The vertical control window

1. Center the signal on the display with the POSITION knob.

The POSITION knob moves the signal vertically, and it is calibrated. Note that turning the POSITION knob, a voltage value is displayed for a short time indicating its value with respect to the ground reference located at the center of the screen. Also notice that the ground symbol on the left side of the display moves in conjunction with the POSITION knob.

Measurement hints

If the channel is DC coupled, measuring the DC and AC components of the signal by simply noting its distance from the ground symbol.

If the channel is AC coupled, the DC component of the signal is blocked, allow you to use greater sensitivity to display the AC component of the signal.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Vertical offset back to 0 shortcut key

Turn the POSITION knob to change the vertical display position of channel and press the POSITION knob to set the vertical display position back to 0 as a shortcut key, this is especially helpful when the trace position is far out of the screen and want it to get back to the screen center immediately.

2. Change the vertical setup and notice that each change affects the status bar differently.

- Change the vertical sensitivity with the SCALE knob and notice the change in the status bar at the bottom of the display.
- When you Press CH1, CH2, CH3, CH4, MATH, REF, the operating menus, symbols, waveforms and status information of corresponding channel and settings will be displayed on the screen. The current selected channel will be shut down when you press the key associated with the channel one more time.

Coarse/Fine Shortcut key

The Coarse/Fine vertical control can be set by simply pressing the vertical SCALE knob.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Understand the Horizontal System

Figure 1-10 shows the **HORIZONTAL** controls: MENU button, POSITION and SCALE knobs of horizontal system. Following the exercise to familiarize with the buttons, knobs, and status bar.

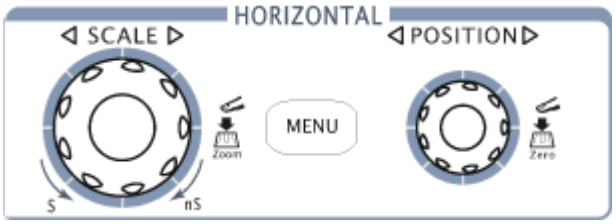


Figure 1-10
The horizontal system

1. Turn the SCALE knob and notice the change in the status bar.

The horizontal SCALE knob changes the sweep speed in a 1-2-5 step sequence, and displays the value at the upper-left of the display. The time base ranges of the DS1000B series is from 5 ns/div* to 50 s/div.

*** NOTE:** The speed of horizontal scan varies by different models.

Delayed Scan Shortcut key

To press the SCALE knob in the horizontal control area on the front-panel is another way to enter or exit Delayed Scan mode and it is equal to the menu operations, MENU→**Delayed**→**ON**.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

2. The horizontal POSITION knob moves displayed signal horizontally on the waveform window.

The horizontal POSITION knob adjusts the trigger offset of signal, when turning the knob; you can note that the waveform moves horizontally in conjunction with the knob.

Horizontal offset back to 0 shortcut key

Press the POSITION knob to set the horizontal offset to 0 as a shortcut key, this is especially helpful when the trigger point is far out of the screen and want it to get back to the screen center immediately.

3. Press the MENU key to display the Time menu.

You can enter or exit the Delayed Scan mode, toggle the display mode among Y-T, X-Y or ROLL mode, and turn the horizontal POSITION knob to adjust trigger offset.

Horizontal position control

Trig-Offset: Denotes the real position of the trigger point relative to the midpoint of the memory. In this setting, the trigger position will be changed horizontally when you turning the POSITION knob.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Trigger the Oscilloscope

Figure 1-11 shows the **TRIGGER** control: MODE, MENU, FORCE, 50% and a LEVEL knob. Following the exercises to familiarize with the buttons, trigger level knob and status bar.

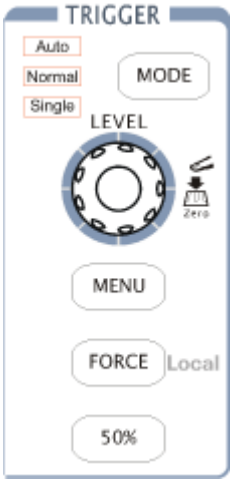


Figure 1-11
The trigger control window

Three kinds of trigger modes can be switched among Auto, Normal and Single with pressing MODE button.

1. Use LEVEL knob to change the settings of trigger level.

Turning the LEVEL knob, you will observe a nacarat trigger line, a trigger sign and a trigger level value displaying pane on the screen moving up and down. When you stop turning the LEVEL knob, the trigger line, trigger sign and trigger value pane will disappear in five seconds. During the same time of moving the trigger line, you will notice that the displayed value of trigger level has been changed on the screen.

Trigger Level back to 0 Shortcut key

Turn the LEVEL knob to change the trigger level value and press the LEVEL knob to set trigger level back to 0 as a shortcut key.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

2. Change the trigger setup and notice these changes in the status bar.

Press MENU button in the Trigger control area.
A soft button menu appears on the display showing the trigger setting choices as shown in Figure 1-12.

- Press No.1 menu operating button to choose trigger mode as **Edge**.
- Press No.2 menu operating button to choose trigger source as **CH1**.
- Press No.3 menu operating button to choose slope type as .
- Press No.4 menu operating button to choose sweep mode as **Auto**.
- Press No.5 menu operating button to enter secondary menu of Trigger **Set Up**, so as to perform a further configuration about Trigger Coupling modes, trigger sensitivities, and trigger holdoff time.

Figure 1-12

NOTE: The change of trigger mode, source selection and slope type will lead to the change of the status bar on the upper-right of the screen.

3. Press 50%

Press the 50% button to set the trigger level to the center of the signal's amplitude.

4. Press FORCE

Start an acquisition even if no valid trigger signal has been found, usually used in "Normal" or "Single" trigger mode. This button has no effect if the acquisition is already stopped.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Key point:

Holdoff: A time interval before the oscilloscope responses to next trigger signal. During this Holdoff period, the trigger system becomes "blind" to trigger signals. This function helps to view complex signals such as an AM waveform. Press Holdoff button to activate (↻) knob, then turn it to adjust Holdoff time.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Understand the Quick Function

The following figure shows that there are two buttons in the **QUICK** function area. The exercise below will gradually conduct you to familiarize the settings of the buttons.

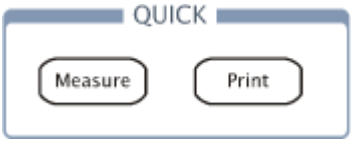


Figure 1-13
The quick function menu

1. Firstly, you need to press the button Measure form the main **MENU**, then press the button associated with **QuickMea**, you will navigate into the quick measurement setting menu. Three measuring items can be pre-set from the 22 measurements. Now, Press Measure button from the quick control area to enter quick measurement, three measuring parameters pre-defined will be displayed on the screen.

2. Use Print button to perform a quick print, you can set screen quantities need to be printed or store datum to the USB disk.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Chapter 2 : Operating Your Oscilloscope

By now, a user should understand the VERTICAL, HORIZONTAL and TRIGGER control systems and know how to determine the system setup from the status bar of a DS1000B series digital oscilloscope. This chapter will go through all groups of front-panel buttons, knobs and menus; and further the knowledge of the operation by hints in this guide. It is strongly recommended to perform all of the following exercises to get the most of the powerful measurement capabilities of the oscilloscope.

The following topics will be elaborated in this chapter:

- To set up the vertical system (CH1, CH2, CH3, CH4, MATH, REF , Vertical POSITION, Vertical SCALE)
- To set up the horizontal system (MENU, Horizontal POSITION, Horizontal SCALE)
- To set up the trigger system (MODE, LEVEL, MENU, FORCE, 50%)
- To set up the sampling system (Acquire)
- To set up the display system (Display)
- To save and recall waveforms or setups (Storage)
- To set up utility (Utility)
- To measure automatically (Measure)
- To measure with cursors (Cursor)
- To use run control buttons (Auto, Run/Stop, Single)

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Set up the Vertical System

To Set the Channels

Each channel of DS1000B series digital oscilloscope has an independent operation menu and it will pop-up after pressing any button among CH1, CH2, CH3, CH4. The settings of all items in the menu are shown in the table below.

Figure 2-1

Table 2-1 The Channel menu (Page 1/2)

Menu	Settings	Comments
Coupling	AC	Restraint the DC component of the input signal and passes the AC component with frequency higher than 5Hz.
	DC	Passes both AC and DC components of the input signal
	GND	Disconnect the input signal.
BW Limit	ON	Limit the channel's bandwidth to 20MHz to reduce display noise.
	OFF	Get full bandwidth.
Probe	0.001X . . 1000X	Set up the oscilloscope's probe attenuation factor to make the vertical scale readout correct.
Digital filter		Set up digital filter (See table 2-4).
↓	1/2	Go to the next menu page (The followings are the same, no more explanation).

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Figure 2-2

Table 2-2 The Channel menu (Page 2/2)

Menu	Settings	Comments
	2/2	Back to the previous menu page (The followings are the same, no more explanation).
Volts/Div	Coarse Fine	To change the Volts/Dive settings in a 1-2-5 sequence from 2mv/div to 10v/div with SCALE knob. To change the Volts/Dive settings in small steps between the coarse settings.
Invert	ON OFF	Turn on the invert function. Restore to original display of the waveform.
Unit	V/ A/ W/ U	Set "V", "A", "W" or "U" as the unit of vertical channel.

To set up channel coupling

To use Channel 1 as an example, input a square wave signal with DC shift. Press CH1→**Coupling**→**DC** to set "DC" coupling. Both the AC component and the DC component of the input signal will pass.

The waveform is displayed as Figure 2-3:

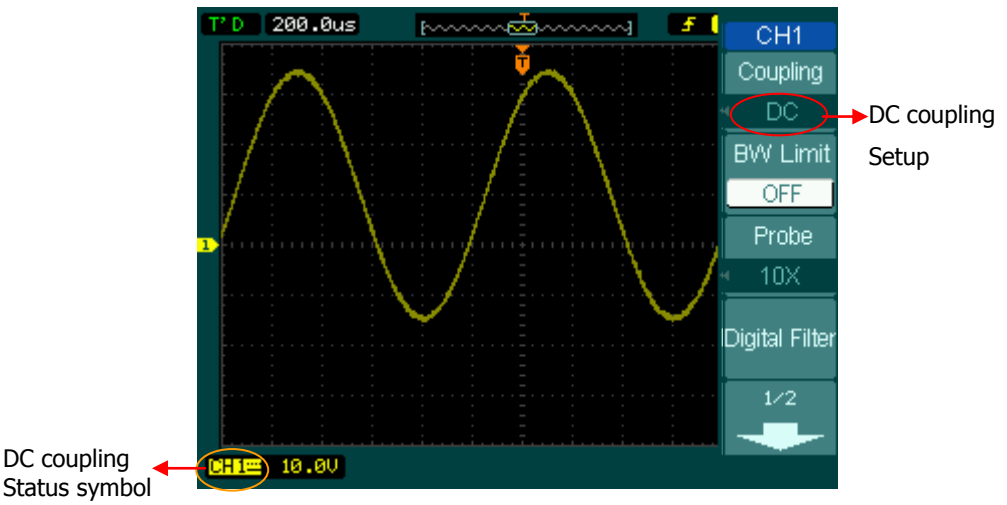


Figure 2-3
Waveform display

Press CH1→**Coupling**→**AC**, to set "AC" coupling. It will pass AC component of the input signal with frequency higher than 5 Hz and restraint DC component of the input signal.

The waveform is displayed as Figure 2-4:

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

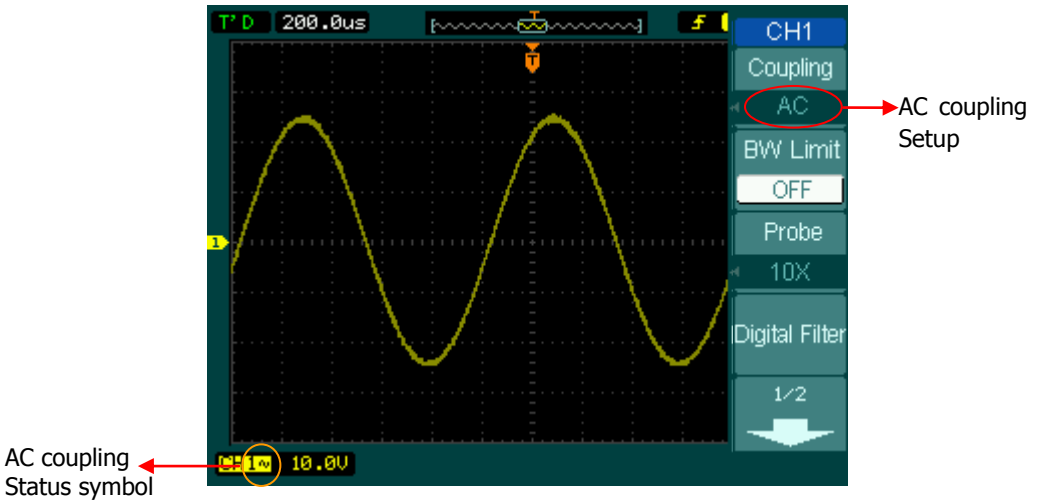


Figure 2-4
Waveform display

Press CH1→**Coupling**→**GND**, to set "GND" coupling, it disconnects the input signal.

The screen displays as Figure 2-5:

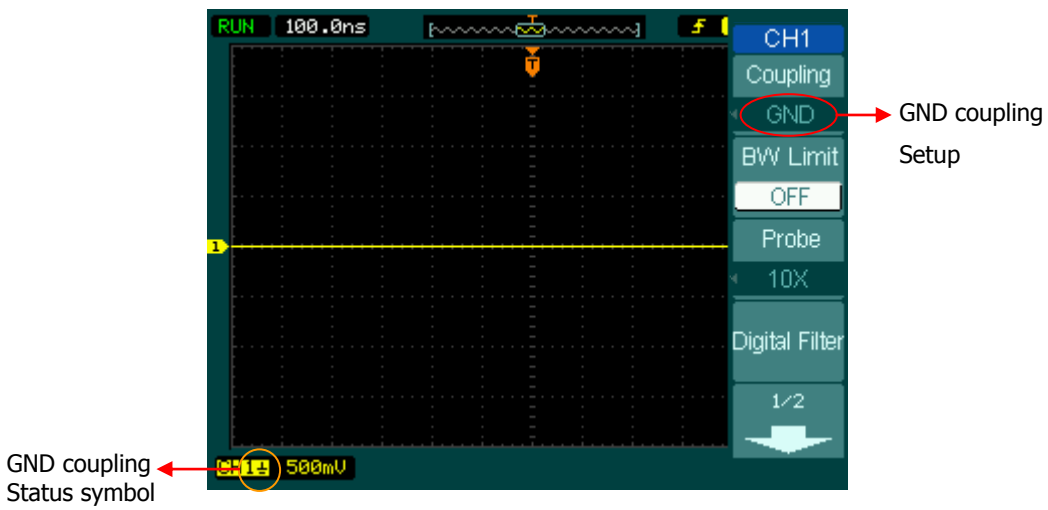


Figure 2-5
Screen display

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To set up the channel bandwidth limit

Take Channel 1 for an example, input a signal containing high frequency component.

Press CH1→**BW Limit**→**OFF**, to set up bandwidth limit to "OFF" status. The oscilloscope is set to full bandwidth and passing the high frequency component in the signal.

The waveform is displayed as Figure 2-6:

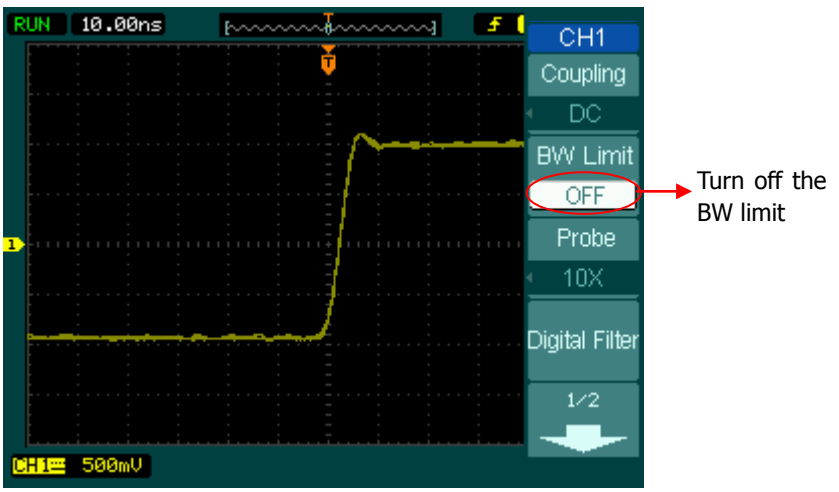


Figure 2-6
Turn off the BW limit

Press CH1→**BW Limit**→**ON**, to set up bandwidth limit to "ON" status. It will restraint the frequency component higher than 20MHz.

The waveform is displayed as Figure 2-7:

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

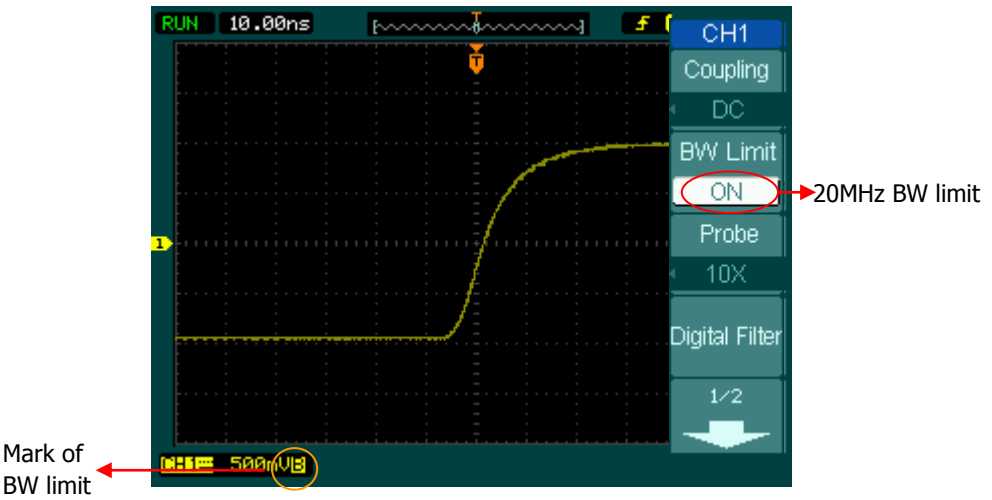


Figure 2-7
Turn on the BW limit

To set up Probe Attenuation

The oscilloscope allows selecting the attenuation factor for the probe. The attenuation factor changes the vertical scaling of the oscilloscope so that the measurement results reflect the actual voltage levels at the probe tip.

To change (or check) the probe attenuation setting, press the CH1, CH2, CH3 or CH4 button (according to which channel is in using). Toggle the **Probe** soft button to match the attenuation factor of the probe.

This setting remains in effect until changed again.

Figure 2-8 shows an example for using a 1000:1 probe and its attenuation factor.

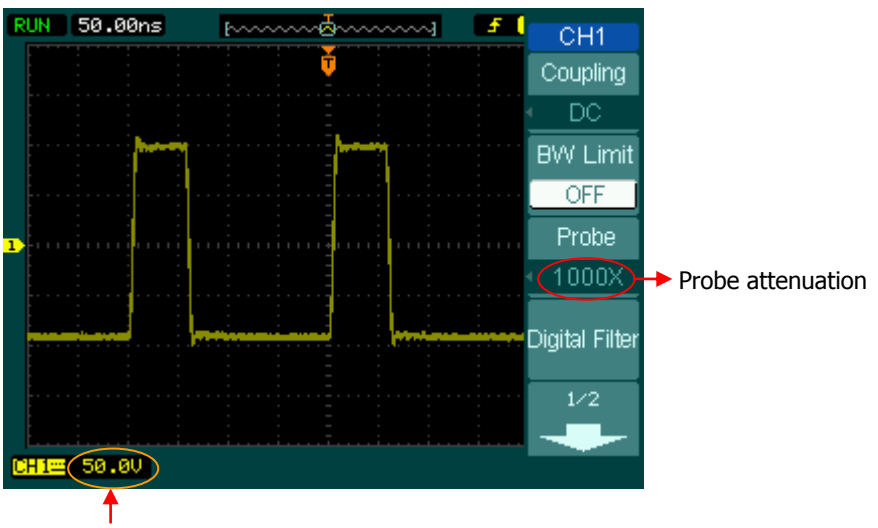


Figure 2-8 Using a 1000:1 probe

Table 2-3 Probe setting

Probe attenuation factors	Corresponding settings
1:1000，1:100，1:10	0.001X，0.01X，0.1X
1:1，2:1，5:1	1X，2X，5X
10:1，20:1，50:1	10X，20X，50X
100:1，200:1，500:1	100X，200X，500X
1000:1	1000X

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To change the Volts/Div settings

The **Volts/Div** control has **Coarse** or **Fine** configuration. The Vertical Sensitivity is 2mv/div - 10V/div.

Coarse: It is the default setting of Volts/Div in a 1-2-5-step sequence from 2mV/div, 5mV/div, 10mV/div, to 10 V/div.

Fine: This setting changes the vertical scale to small steps between the coarse settings. It will be helpful to adjust the waveform in smooth steps.

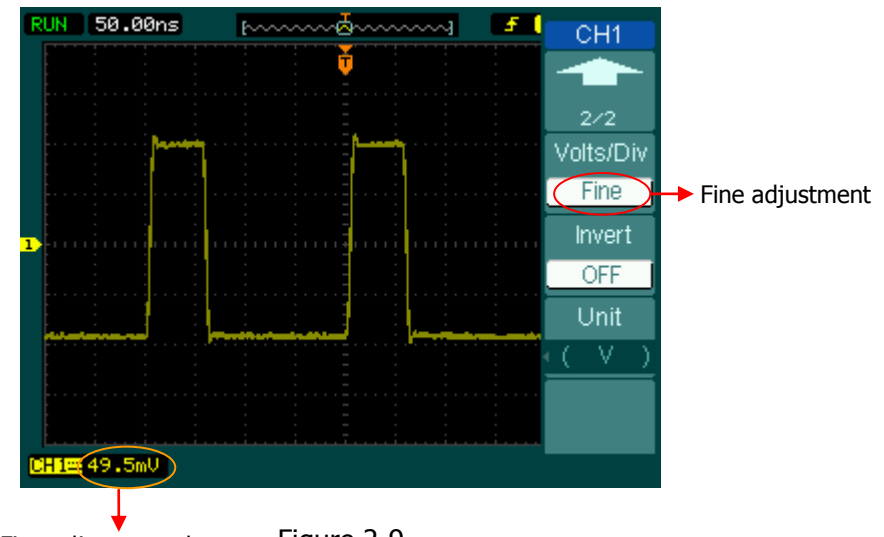


Figure 2-9 Fine configurations

Coarse/Fine Shortcut key:

To change Coarse/Fine setting, not only by menu operation but also by pressing vertical SCALE knob.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To invert a waveform

Invert turns the displayed waveform 180 degrees with respect to the ground level. When the oscilloscope is triggered on the inverted signal, the trigger is also inverted.

Figure 2-10 and Figure 2-11 show the changes before and after the inversion respectively.

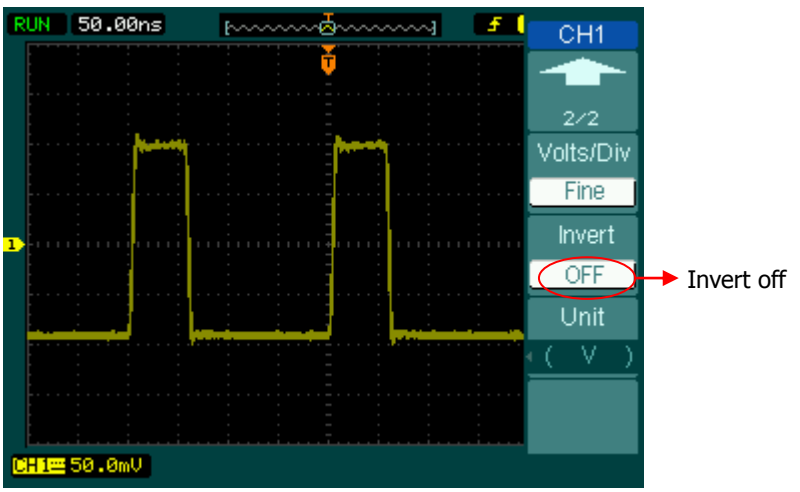


Figure 2-10
The waveform before inversion

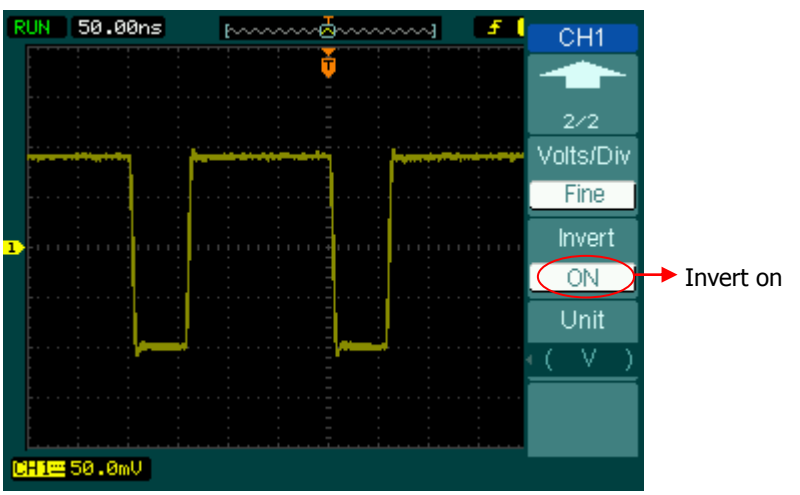


Figure 2-11

The waveform after inversion

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To configure the Digital Filter

Press CH1→ **Digital filter**, it will display the digital filter menu. Turn the digital filter on or off as shown in the following figure. Turn (↻) knob to adjust the upper and lower limit of frequency after turning on the digital filter.

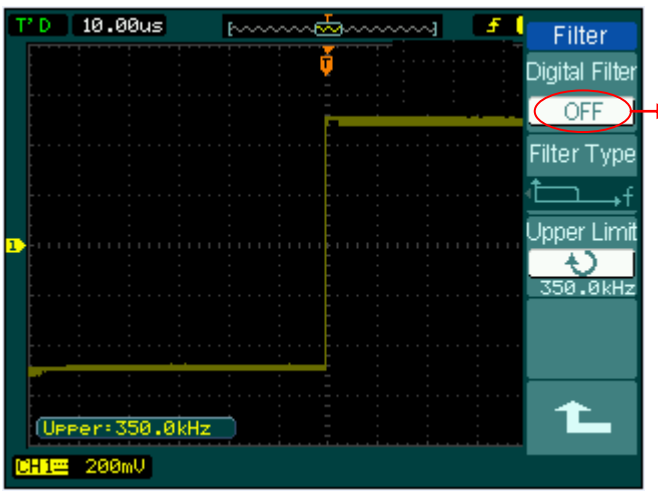


Figure 2-12
Turn off digital filter

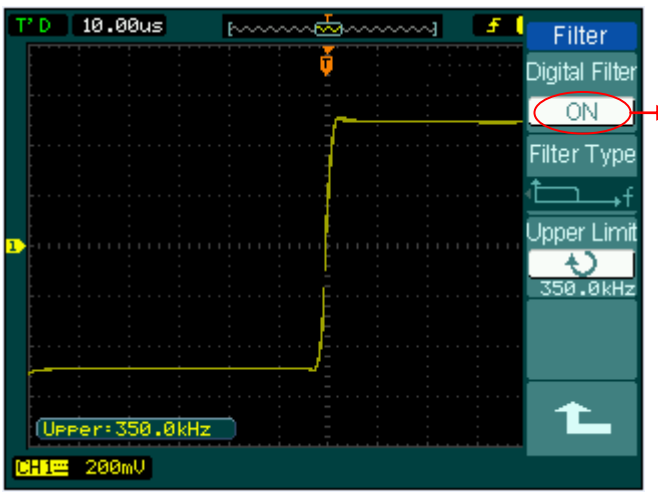


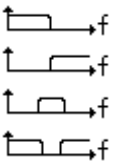
Figure 2-13

Turn on digital filter

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Figure 2-14

Table 2-4 The Filter menu

Menu	Settings	Comments
Digital Filter	On Off	Turn on the digital filter. Turn off the digital filter.
Filter Type		Setup as LPF (Low Pass Filter). Setup as HPF (High Pass Filter). Setup as BPF (Band Pass Filter). Setup as BRF (Band Reject Filter).
Upper limit	 <frequency>	Turn () knob to set upper limit high limit.
Lower limit	 <frequency>	Turn () knob to set lower limit.
		Back to higher level menu (The followings are the same, no more explanation).

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Use Math Functions

The mathematic functions include "add", "subtract", "multiply" and "FFT" for Channel 1, Channel 2, Channel3 and Channel4. The mathematic result can be measured by the grid and the cursor.

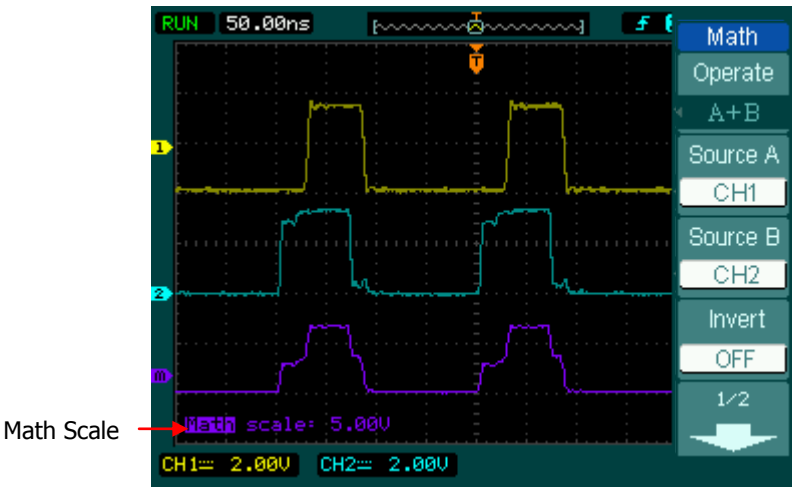


Figure 2-15

The Math function

Figure 2-16

Table 2-5 The Math menu (Page 1/2)

Menu	Settings	Comments
Operate	A+B A-B A×B FFT	Add source A and source B. Subtract source B from source A. Multiply source B by source A. Fast Fourier Transform.
Source A	CH1, CH2, CH3, CH4	Define CH1, CH2, CH3 or CH4 as source A.
Source B	CH1, CH2, CH3, CH4	Define CH1, CH2, CH3 or CH4 as source B.
Invert	ON OFF	Invert the MATH waveform. Restore to original waveform display.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Figure 2-17

Table 2-6 The Math menu (Page 2/2)

Menu	Settings	Comments
		The multifunctional knob (↺) adjusts the vertical position of the Math waveform.
		The multifunctional knob (↺) adjusts the vertical amplitude of the Math waveform.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Using FFT function

The FFT (Fast Fourier Transform) process converts a time-domain signal into its frequency components mathematically. FFT waveforms are useful in the following applications:

- Measuring harmonic content and distortion in systems
- Characterizing noise in DC power supplies
- Analyzing vibration

Figure 2-18 Table 2-7 The FFT menu (Page 1/2)

Menu	Settings	Comments
Operate	A+B A-B A×B FFT	Add source A to source B. Subtract source B from source A. Multiply source B by source A. Fast Fourier Transform.
Source	CH1, CH2, CH3, CH4	Define CH1, CH2, CH3 or CH4 as FFT source.
Window	Rectangle Hanning Hamming Blackman	Select window for FFT.
Display	Split Full screen	Display FFT waveform on half screen. Display FFT waveform on full screen.

Figure 2-19 Table 2-8 The FFT menu (Page 2/2)

Menu	Settings	comments
		The multifunctional knob (↻) adjusts the vertical position of Math
		The multifunctional knob (↻) adjusts the vertical amplitude of Math
Vertical scale	Vrms dBVrms	Set Vrms as vertical scale unit Set dBVrms as vertical scale unit

Key points for FFT

1. Signals that have a DC component or offset can cause incorrect FFT waveform component magnitude values. To minimize the DC component, choose AC Coupling on the source signal.
2. To reduce random noise and aliases components in repetitive or single-shot events, set the oscilloscope acquisition mode to Average.
3. To display FFT waveforms with a large dynamic range, use the dBVrms scale. The dBVrms scale displays component magnitudes using a log scale.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Selecting an FFT Window

DS1000B series oscilloscope provides four FFT windows. Each window is a trade-off between frequency resolution and amplitude accuracy. It depends on the desired measurement and the source signals characteristics to determine the window to use. Use the following guidelines to select the best window.

Table 2-9 FFT Windows

Window	Features	Best for measuring
Rectangle	Best frequency resolution and worst amplitude accuracy. This is essentially the same as no window.	Transients or bursts, the signal levels before and after the event are nearly equal. Equal-amplitude sine waves with fixed frequencies. Broadband random noise with a relatively slow varying spectrum.
Hanning	Better frequency resolution, poorer amplitude accuracy than Rectangular.	Sine, periodic, and narrow-band random noise.
Hamming	Hamming has slightly better frequency resolution than Hanning.	Transients or bursts where the signal levels before and after the events are significantly different.
Blackman	Best amplitude accuracy, worst frequency resolution.	Single frequency waveforms, to find higher order harmonics.

Key points:

FFT Resolution: The FFT resolution is the quotient between sampling rate and the number of FFT points. With a fixed FFT points, the lower sampling rate, the better the resolution.

Nyquist Frequency

The highest frequency that any real-time digitizing oscilloscope can acquire without aliasing. It's normally half of the sample rate. This frequency is called the Nyquist frequency. Frequency above the Nyquist frequency will be under sampled, causing a situation known as aliasing.

To Use REF Function

Reference Waveforms are saved waveforms to be selected for display. The reference function will be available after saving the selected waveform to non-volatile memory. During the actual measurement process, you can use DS1000B series digital oscilloscope to observe the waveforms of correlative components. It will help you to determine the cause of malfunction when you compare the measured waveform with the reference waveform. The method is particularly useful under the circumstance of having reference waveforms.

Press REF button to display the Reference waveform menu.

Figure 2-20 Table 2-10 REF menu when using internal memory (Page 1/3)

Menu	Settings	Comments
Channel	REF 1 REF 2 REF 3 REF 4	Turn on or turn off one to four REF channels
Current	REF 1 REF 2 REF 3 REF 4	Select the current REF channel which is optional from REF1 to REF4. (According to the available channel, for example, if only REF1 is turned on, then only REF1 can be chosen as the current channel.)
Source	CH1, CH2, CH3, CH4, MATH	Select CH1, CH2, CH3,CH4,MATH as the source channel whose input waveforms will be compared with the reference waveforms.
location	Internal external	Select memory location in scope. Select memory location out scope.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Figure 2-21 Table 2-11 REF menu when using internal/external memory (Page 2/3)

Menu	Settings	Comments
Save		Save REF waveform to outer memory location.
		The multifunctional knob ( ) adjusts the vertical position of REF
		The multifunctional knob ( ) adjusts the vertical amplitude of REF

Figure 2-22 Table 2-12 REF menu when using internal memory (Page 3/3)

Menu	settings	comments
Reset		Reset REF waveform.
Imp./Exp.		Go to import menu (see table 2-14).

Figure 2-23 Table 2-13 REF menu when using external memory (Page 3/3)

Menu	settings	comments
Reset		Reset REF waveform.
Import		Go to import menu (see table 2-18).

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Import and Export

Press REF →**Imp./Exp.** and go to the following menu.

Figure 2-24

Table 2-14 The Imp./Exp. Menu

Menu	Settings	Comments
Explorer	Path Directory File	Switch to Path, directory or file.
Export		Export the REF file from internal memory to external memory (see table 2-15).
Import		Import the REF file to internal memory.
Delete File		Delete file.

The screen of Import and Export as follows

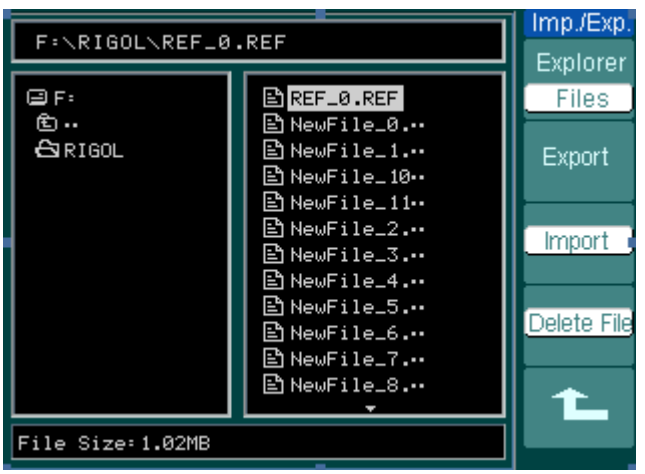


Figure 2-25
Import of export the figure

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Export

Press REF→**Imp./Exp.**→ **Export** and go to the following menu.

Figure 2-26

Table 2-15 The Export menu

Menu	Settings	Comments
↑ ↓		Move the input focus point of files' name up and down.
⊂⊃		Move the focus point to next location.
×		To delete chosen letter.
Save		Execute the operation.

The screen of Export is as follows.

G:\NewFile0.ref
Export
G:\
NewFile0.ref
File Name
abc
NewFile1
a b c d e f g h i j k l m
n o p q r s t u v w x y z
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ En Aa
Save
File Size:32.0KB

Figure 2-27
Figure export

Save to External Memory

Press REF→**Save** and navigate to the following menu.

Figure 2-28

Table 2-16 The Save menu

Menu	Settings	Comments
Explorer	Path Directory File	Switch among Path, Directory and File.
New File (Folder)		Set up new file in Path and File. Set up new folder in directory.
Delete File (Folder)		Delete chosen file (Folder).

The screen of Save is as follows:

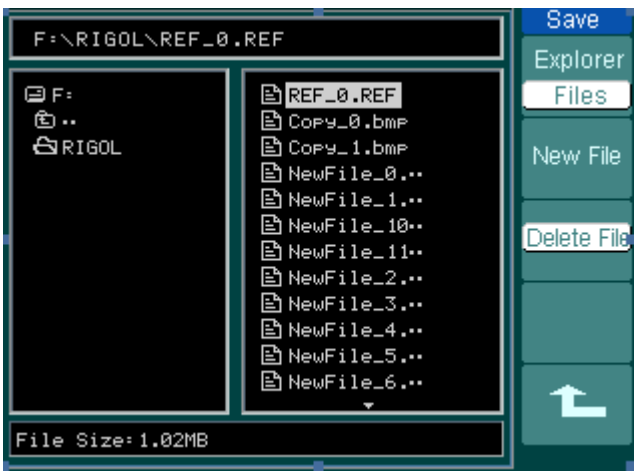


Figure 2-29
The figure of save

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

New File (or New Folder)

Press REF→**Save**→**New File** (or **New Folder**) and go to the following menu.

Figure 2-30

Table 2-17 The New File menu

Menu	Settings	Comments
↑ ↓		Move the focus point of file name up and down.
⇄		Move the focus point to the next location.
✕		To delete chosen letter.
Save		Execute the saving operation.

The screen of File Name input is as follows:

G:\NewFile0.ref
New File
G:\
NewFile0.ref
File Name
abc
NewFile1
a b c d e f g h i j k l m
n o p q r s t u v w x y z
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ En Aa
Save
File Size:32.0KB
The File name key in pane
Switch Chinese/English
Switch Capital on/off

Figure 2-31
File Name inputting interface

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Import

Press REF→**Import** and go to the following menu.

Figure 2-32

Table 2-18 The Import menu

Menu	Settings	Comments
Explorer	Path Directory File	Switch among Path, Directory and File.
Import		Import the REF file into internal memory.

The screen of Import is as follows:

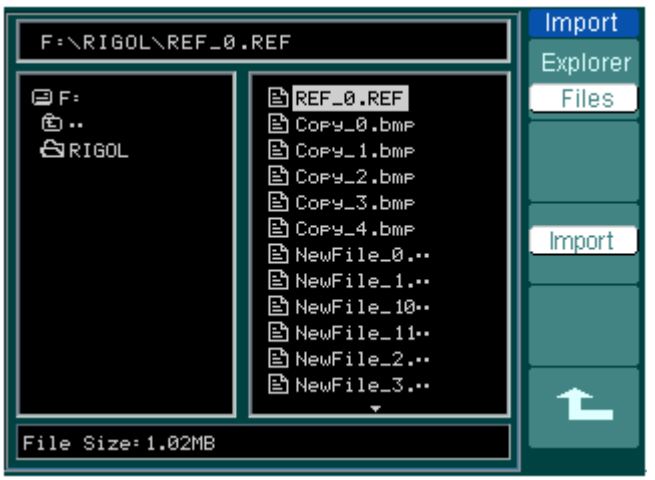


Figure 2-33
The figure of import

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Display a Reference Waveform

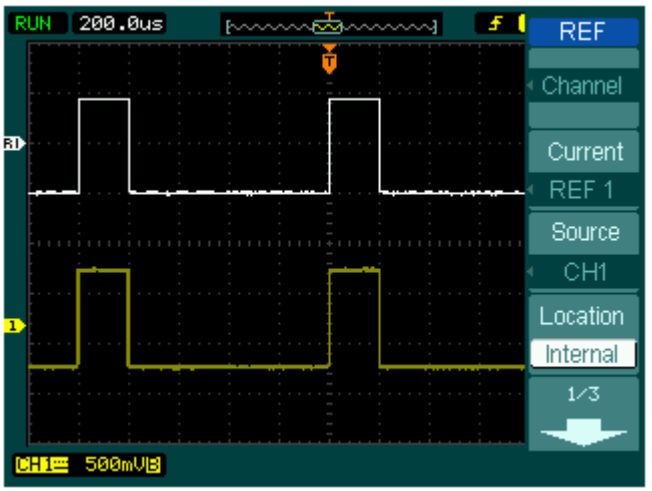


Figure 2-34
Reference waveform display

- Push REF button to show the reference waveform menu.
- Continue Pressing button No.1 to turn on or turn off one to four reference channels.
- Select a REF channel as the current reference channel from the channels activated by step 2.
- Continue pressing button No.3 to select a signal source channel from CH1, CH2, CH3, CH4 and MATH.(If the MATH is not available ,press MATH button to activate MATH)
- Turn vertical knob POSITION , multifunctional knob , vertical knob SCALE to adjust the waveform (derived from step 4) to a suitable position and expand or express the waveform horizontally to a proper situation.
- Access page 1 of **REF** menu, Press button No.4 to select the saving location of REF waveform.
- Access page 2 of **REF** menu, and then press button No.2 to save the current waveform on the screen to internal or external memory as a reference waveform.

NOTE:

The Reference function is not available in X-Y mode.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Turn on or off Channels

CH1, CH2, CH3, CH4 and Ext. trigger channels are input channels. All functions applied will base on operating the instrument with channels, so MATH and REF can be regarded as relatively isolated channels.

Press the corresponding button (for example: CH1, CH2, CH3, CH4, MATH, REF) on the front panel to turn the channels on. The backlight indicates the channel is currently active. When a channel is currently selected, press the button with respect to the channel again will turn it off and the backlight goes off. When a channel is not currently selected, press the button associated with the channel will select the channel as the current channel.

Table 2-19 The Channels menu

Channel Mode	Settings	Status Indicator
Channel 1 (CH1)	ON Selected OFF	CH1 (yellow letters with black background) CH1 (black letters with yellow background) No indicator
Channel 2 (CH2)	ON Selected OFF	CH2 (sky blue letters with black background) CH2 (black letters with blue background) No indicator
Channel 3(CH3)	ON Selected OFF	CH3（pink letters with black background） CH3（black letters with pink background） No indicator
Channel4(CH4)	ON Selected OFF	CH4（black letter with navy blue background） CH4（navy blue letter with black background） No indicator
MATH	ON Selected OFF	Math (black letter) Math (purple letter) No indicator

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Apply the Vertical Knobs

Use the vertical controls to display signal waveforms by adjusting the vertical SCALE knob, and the POSITION knob, and setting the input parameters.

1. Using vertical POSITION knob.
   The vertical POSITION control changes the vertical position of signal waveforms in all channels (excluding MATH and REF). The resolution changes according to the vertical level set. Pressing this knob will clear the channel's vertical offset to zero.

2. Using vertical SCALE knob.
   The vertical SCALE control changes the vertical sensitivity of signal waveforms in all channels (excluding MATH and REF). If the Volts/Div is set to "Coarse", the waveform scales in a 1-2-5 step sequence from 2 mV ,5mv,10mv…to 10 V. If the Volts/Div is set to "Fine", it scales to small steps between the coarse settings. Turn the knob clockwise to decrease the vertical scale, turn the knob counter-clockwise to increase the vertical Volts/Div setting. You can toggle between "coarse" and "Fine" setting through pressing the SCALE knob.

3. Channels(excluding Math and REF) would be adjustable by the vertical POSITION and SCALE only when they are selected.

4. During the vertical positioning, a position message is displayed on the left bottom of the screen, in the same color along with the corresponding channel. The unit is V (Volts).

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Set up the Horizontal System

The oscilloscope shows the time per division in the scale readout. With the horizontal control buttons and knobs, you can change the horizontal time base and trigger offset which indicates the horizontal location of trigger in the memory.

The horizontal controls change the horizontal scale and position of waveforms. The horizontal center of the screen is the time reference for waveforms. Changing the horizontal scale causes the waveform to be expanded or compressed with respect to the screen center.

Horizontal position changes the displayed waveform position, relative to the trigger point.

The Horizontal Knobs

POSITION: The horizontal POSITION knob adjusts the horizontal position of all channel (including Math) waveforms. The resolution of this control varies with the time base. Pressing this button clears the trigger offset and moves the trigger point to the horizontal center of the screen.

SCALE: Use SCALE to select the horizontal time/div (scale factor) for the main or the Delayed Scan time base. When Delayed Scan is enabled, it changes the width of the window zone by changing the Delayed Scan time base.

Horizontal Menu.

Press the horizontal MENU button to display the horizontal menu. The settings of this menu are listed in the following table.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Figure 2-35 Table 2-20 The Horizontal menu

Menu	Settings	Comments
Delayed	ON OFF	Turn on the Delayed Scan mode. Turn off the Delayed Scan mode.
Time Base	Y-T X-Y Roll	Show the relative relation between vertical voltage and horizontal time. Show CH1 amplitude value at X axis; show CH2 amplitude value at Y axis. In Roll Mode, the waveform display updates from right to left.
Trig-offset Reset		Adjust the trigger position to the center of the memory.

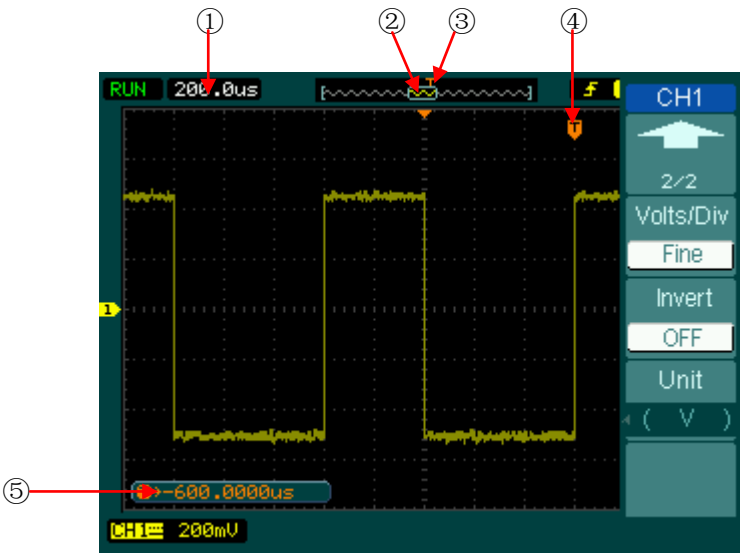


Figure 2-36
Status bar and mark for Horizontal control

Marks Indicator

① The horizontal time base (main time base).

② The position of the current waveform window in the memory.

③ The trigger position in the memory.

④ The trigger position in the current waveform windows.

⑤ The trigger's horizontal offset with respect to the center of the window.

Key Points

Y-T: The conventional oscilloscope display format. It shows that the voltage of a waveform record (on the vertical axis) varies along with time (on the horizontal axis).

X-Y: XY format displays channel 1 in the horizontal axis and channel 2 in the vertical axis.

Roll Mode: In this mode, the waveform display rolls from right to left. No trigger or horizontal offset control of waveforms is available during Roll Mode, and it's only available when set to 500ms/div or slower.

Slow Scan Mode: This mode is available when the horizontal time base is set to 50ms or slower. In this mode, the oscilloscope acquires sufficient data for the left part to the trigger point, then wait for trigger, when trigger occurs, it continue to draw the rest part from the trigger point to the end of the right side. When choosing this mode to view low frequency signals, it is recommended that the channel coupling be set as **DC**.

Time/Div: Horizontal scale. If the waveform acquisition is stopped (using the Run/Stop button), the Time/Div control expands or compresses the waveform.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Delayed Scan:

The Delayed Scan is a magnified portion of the main waveform window. Use Delayed Scan to locate and horizontally expand part of the main waveform window for a more detailed (higher horizontal resolution) analysis of signal. The Delayed Scan time base setting cannot be set slower than the Main time base setting.

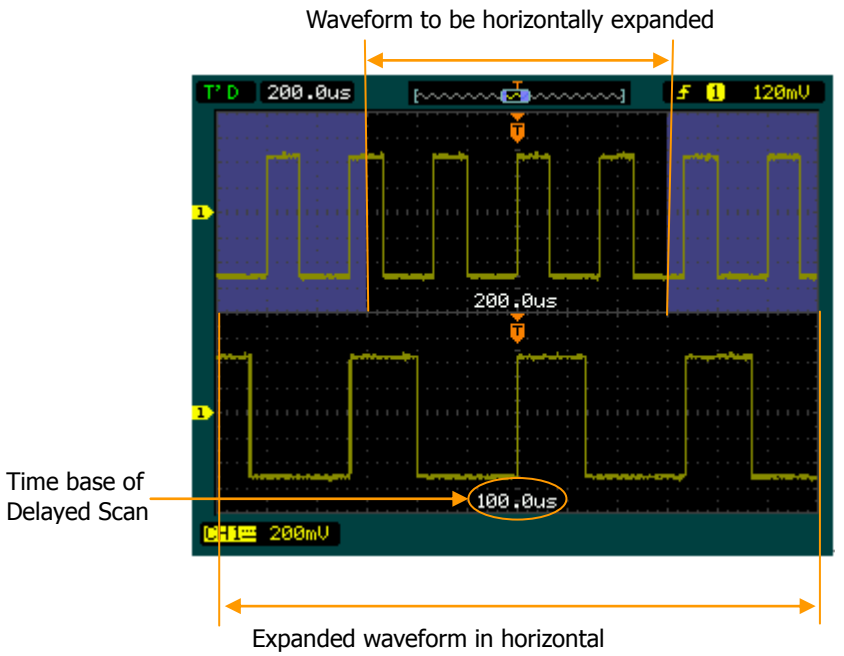


Figure 2-37
Delayed Scan windows

The following steps show you how to use Delayed Scan.

1. Connect a signal to the oscilloscope and obtain a stable display.
2. Press horizontal MENU→**Delayed**→**ON** or press horizontal SCALE knob to enter Delayed Scan mode.

The screen will be split into two parts. The upper half displays the main waveform window and the lower half displays an expanded portion of the main waveform window. This expanded portion of the main window is called the Delayed Scan window. Two blocks shaded at the upper half; the un-shaded portion is expanded in the lower half. The horizontal POSITION and SCALE knobs control the size and position of the Delayed Scan. The value at top of the screen is the main time base and the value on the center bottom means the Delayed Scan time base.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

- Use the horizontal POSITION knob to change the position of the expanded portion.
- Turn the horizontal SCALE knob to adjust the Delayed Scan resolution.
- To change the main time base, turn off the Delayed Scan mode.
- Since both the main and Delayed Scan waveform windows are displayed, each waveform window occupies a half of the original waveform window. They are both compressed vertically to a half size, the same as the vertical divisions.

Delayed Scan Shortcut Key:
Delayed Scan function can be activated not only by menu but also by pressing horizontal SCALE knob.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

X-Y Format

This format is useful for studying phase relationships between two signals.

Channel 1 in the horizontal axis(X) and channel 2 in the vertical axis(Y), the oscilloscope uses a none-trigger acquisition mode, data is displayed as dots.

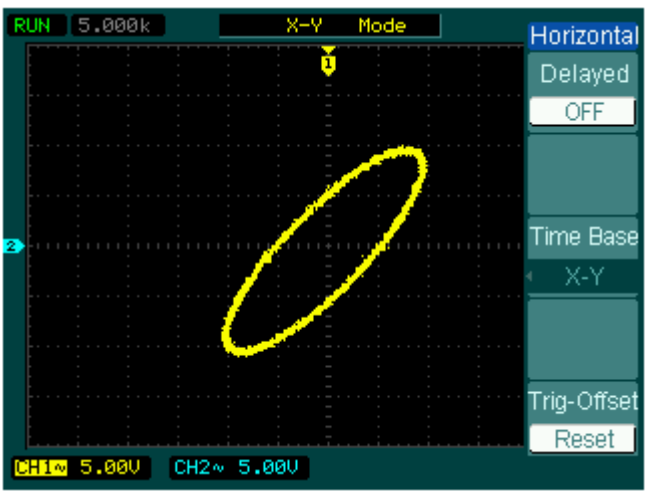


Figure 2-38
X-Y display format

NOTE: The X-Y display format is only suitable for CH1, CH2, CH3; CH4.In the normal condition, the oscilloscope can acquire waveforms with any sampling rate. You can also adjust the sampling rate and the vertical scaling of the channel when you use the X-Y display format. You can reduce the sampling rate so as to display a better Lissajous figure.

The following modes or functions will not work in X-Y format.

- Cursor Measurements（excluding manual mode ）
- REF and MATH Operations
- Delayed Scan Mode
- Vector Display Mode
- Horizontal POSITION knob
- Trigger Controls(excluding MODE button)

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Set up the Trigger System

The trigger determines when the oscilloscope starts to acquire data and display a waveform. When a trigger is set up properly, it can convert unstable displays or blank screens into meaningful waveforms.

When the oscilloscope starts to acquire a waveform, it collects enough data so that it can draw the waveform to the left of the trigger point. The oscilloscope continues to acquire data while waiting for the trigger condition to occur. After it detects a trigger, the oscilloscope continues to acquire enough data so that it can draw the waveform to the right of the trigger point.

The trigger control area on the front panel includes a knob and four buttons:

MODE: With the button, three kinds of trigger mode can be toggled among Auto, Normal, and Single.

LEVEL: Use the knob to adjust the trigger level; press the knob to reset the trigger level to zero.

50%: Specify the trigger level to the vertical midpoint between the peaks of the trigger signal by pressing the instant execute button.

FORCE: Force to create a trigger signal and the function is mainly used in Normal and Single mode

MENU: The button that activates the trigger controls menu.

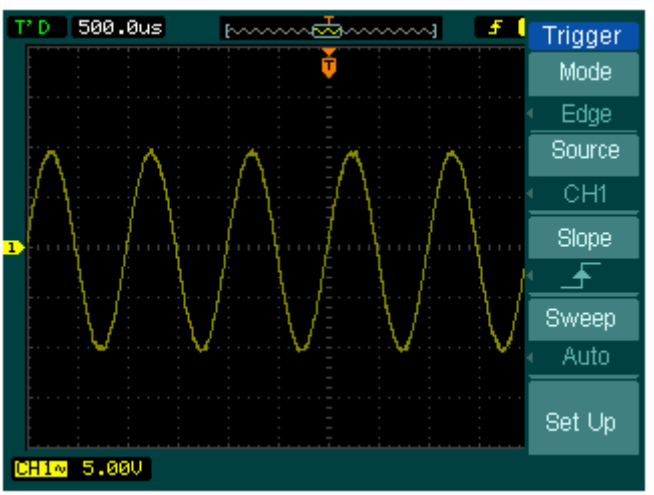


Figure 2-39
Trigger controls

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Trigger Modes

The oscilloscope provides five trigger modes: Edge, Pulse, Video, Pattern and Alternative.

Edge: An edge trigger occurs when the trigger input passes through a specified voltage level in the specified slope direction.

Pulse: Use this trigger mode to catch pulses with certain pulse width.

Video: Use video trigger mode on fields or lines for standard video signals.

Pattern: Recognising trigger by searching specified code.

Alternative: Trigger on non-synchronized signals.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Edge Trigger

An edge trigger determines whether the oscilloscope finds the trigger point on the rising or the falling edge of a signal. Select Edge trigger Mode to trigger on Rising edge, falling edge or rising & falling edge.

Figure 2-40 Table 2-21 The Trigger menu

Menu	Settings	Comments
Source	CH1	Select CH1 as trigger source.
	CH2	Select CH2 as trigger source.
	CH3	Select CH3 as trigger source.
	CH4	Select CH4 as trigger source.
	EXT	Select EXT TRIG as trigger source.
	EXT/5	Select attenuated EXT TRIG/5 as trigger source.
	AC Line	Select power line as trigger source.
Slope	Rising edge	Trigger on rising edge.
	Falling edge	Trigger on falling edge.
	↑↓ Rising & Falling edges	Trigger on both ring & falling edge.
Sweep	Auto	Acquire waveform even no trigger occurred.
	Normal	Acquire waveform when trigger occurred.
	Single	When trigger occurs, acquire one waveform then stop.
Set up		To go to Set Up menu, see table 2-36

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Pulse Width Trigger

Pulse trigger occurs according to the width of pulse. The abnormal signals can be detected through setting up the pulse width condition.

Figure 2-41 Table 2-22 The Trigger menu (Page 1/2)

Menu	Settings	Comments
Source	CH1	Select CH1 as trigger source.
	CH2	Select CH2 as trigger source.
	CH3	Select CH3 as trigger source
	CH4	Select CH4 as trigger source l
	EXT	Select EXT TRIG as trigger source
	EXT/5	Select attenuated EXT TRIG/5 as trigger source.
When	(+Pulse width more than)	To select pulse condition.
	(+Pulse width less than)	
	(+Pulse width equal to)	
	(-Pulse width less than)	
	(-Pulse width more than)	
	(-Pulse width equal to)	
Settings	<Width>	To set required pulse width.

Figure 2-42 Table 2-23 The Trigger menu (Page 2/2)

Menu	Settings	Comments
Sweep	Auto	Acquire waveform even no trigger occurred.
	Normal	Acquire waveform when trigger occurred.
	Single	When trigger occurs, acquire one waveform and then stop.
Set Up		To go to Set Up menu, see table 2-36.

Note: The Pulse width adjust range is 20ns ~ 10s. When the condition is met, it will trigger and acquire the waveform.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Video Trigger

Choose video trigger to trigger on fields or lines of NTSC, PAL, or SECAM standard video signals. Trigger coupling preset to DC.

Figure 2-43 Table 2-24 The Video Trigger menu (Page 1/2)

Menu	Settings	Comments
Source	CH1	Selects CH1 as trigger source.
	CH2	Selects CH2 as trigger source.
	CH3	Selects CH3 as trigger source.
	CH4	Selects CH4 as trigger source.
	EXT	Select EXT TRIG as trigger source.
	EXT/5	Select EXT TRIG/5 as trigger source.
Polarity	Normal polarity	Triggers on positive going sync pulses.
	Inverted polarity	Triggers on negative going sync pulses.
Sync	All Lines	Trigger on all lines.
	Line Num	Trigger on a specified line.
	Odd field	Select to trigger on odd field.
	Even field	Select to trigger on even field.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Figure 2-44 Table 2-25 The Video Trigger menu (Page 2/2 when Sync is set as the specified line)

Menu	Settings	Comments
Line Num	< Line sync >	Select the specified line number for sync.
Standard	PAL/SECM NTSC	Select Video standard.
Sweep	Auto Normal Single	Force the oscilloscope to trigger in the absence of trigger condition. Lets oscilloscope to trigger in the suitable trigger condition. Lets oscilloscope to trigger one time in the suitable trigger condition, and then stop.
Set Up		To go to set up menu, see Table 2-36.

Figure 2-45 Table 2-26 The Video Trigger menu (Page 2/2 When the Sync is set as All lines, Odd field and Even field)

Menu	Settings	Comments
Standard	PAL/SECAM NTSC	Select Video standard.
Sweep	Auto Normal Single	Force the oscilloscope to trigger in the absence of trigger condition. Lets oscilloscope to trigger in the suitable trigger condition. Lets oscilloscope to trigger one time in the suitable trigger condition, and then stop.
Set Up		To go to set up menu, see Table 2-36.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Key points:

Sync Pulses: When Normal Polarity is selected, the trigger always occurs on negative-going sync pulses. If the video signal has positive-going sync pulses, use the inverted Polarity.

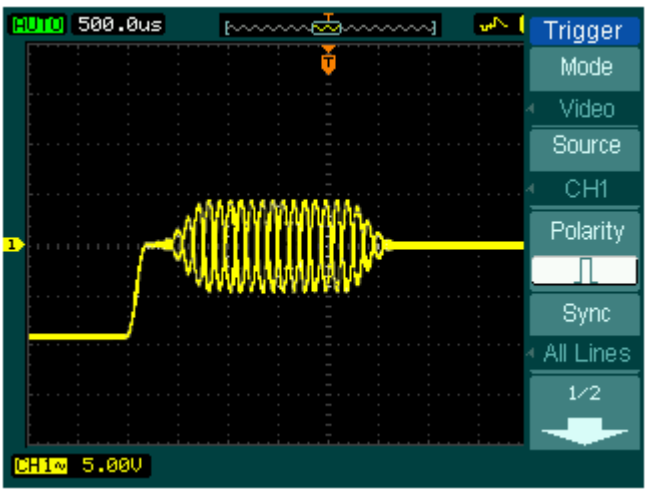


Figure 2-46
Video Trigger: Line Synchronization

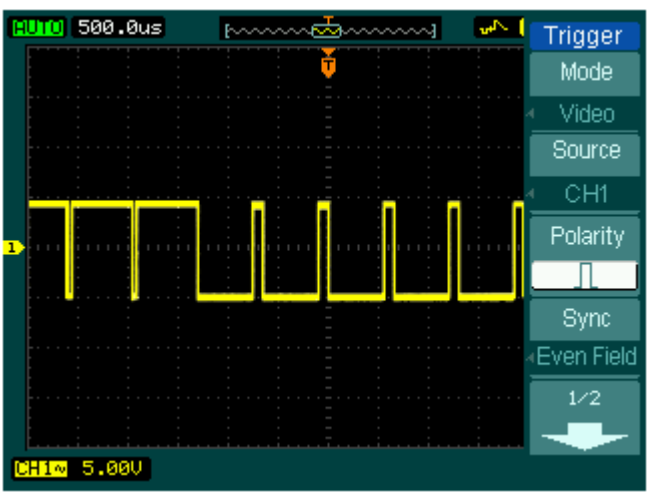


Figure 2-47
Video Trigger: Field Synchronization

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Pattern Trigger

Pattern trigger recognises the trigger condition through inspecting the code preset which means the logic values or the logic combination.Every channel has its own logic value,such as,logic high value,logic low value,and the neglect value.

Figure 2-48 Table 2-27 The Pattern Trigger menu

Menu	Settings	Comments
Channel	CH1	To select CH1 as trigger source
	CH2	To select CH2 as trigger source
	CH3	To select CH3 as trigger source
	CH4	To select CH4 as trigger source
	EXT	To set EXT as trigger source
	EXT/5	To set EXT/5 as trigger source to expand trigger level range.
Code	H	To set the code of the selected channel as logic high value.
	L	To set the code of the selected channel as logic low value.
	X	To set the code of the selected channel as neglect value.
		To specify trigger to the rising edge of signal
		To specify trigger to the falling edge of signal
Sweep	Auto	Acquire waveform even no trigger occurred.
	Normal	Acquire waveform when trigger occurred.
	Single	When trigger occurs, acquire one waveform then stop.
Set up		To go to set up menu, see Table 2-36.

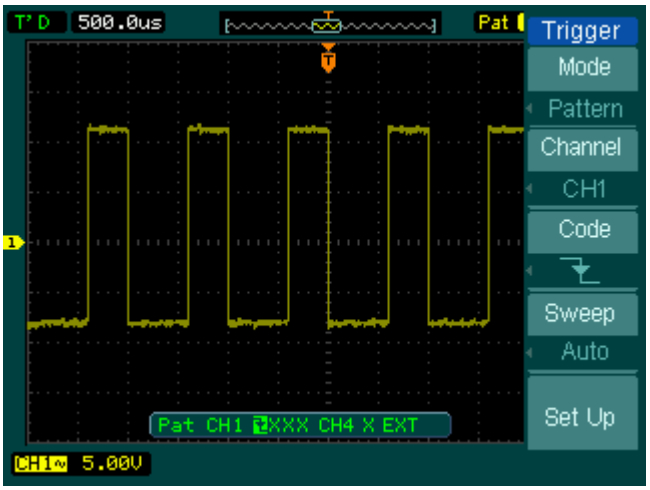


Figure 2-49
Pattern trigger: set code as falling edge

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Alternative Trigger

When alternative trigger is on, the trigger sources come from two vertical channels. This mode can be used to observe two non-related signals. You can choose two different trigger modes for the two vertical channels. The options are as follows: Edge, Pulse and video. The info of the trigger level of the two channels will be displayed on the upper-right of the screen.

Figure 2-50

Table 2-28 The Alternative trigger menu (Page 1/2 Trigger Type: Edge)

Menu	Settings	Comments
Alt Channel	CH1-CH2 CH1-CH3 CH1-CH4 CH2-CH3 CH2-CH4 CH3-CH4	To specify the current alternative trigger channels as any two channels selected form CH1, CH2, CH3, CH4.
select	CH1, CH2 CH3, CH4	To select vertical channel among CH1, CH2, CH3, CH4 in alternative trigger mode so as to configure further settings.
Type	Edge Pulse Video	Choose trigger type for the current channel.

Figure 2-51

Table 2-29 The Alternative trigger menu (Page 2/2 Trigger Type: Edge)

Menu	settings	comments
Edge type	(rising edge) (falling edge) (both rising edge and falling edge)	Trigger on rising edge. Trigger on falling edge. Trigger on both ring & falling edge.
Set up		To go to set up menu. See Table 2-36

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Figure 2-52 Table 2-30 The Alternative trigger menu (Page 1/2 Trigger Type: Pulse)

Menu	Settings	Comments
Alt Channel	CH1-CH2 CH1-CH3 CH1-CH4 CH2-CH3 CH2-CH4 CH3-CH4	To specify the current alternative trigger channels as any two channels selected form CH1, CH2, CH3, CH4.
select	CH1, CH2, CH3, CH4	To select vertical channel among CH1, CH2, CH3, CH4 in alternative trigger mode so as to configure further settings.
type	Edge trigger Pulse trigger Video trigger	Select trigger type for current channel.

Figure 2-53 Table 2-31 The Alternative trigger menu (Page 2/2 Trigger Type: Pulse)

Menu	Settings	Comments
When	(+Pulse width less than) (+Pulse width more than) (+Pulse width equal to) (-Pulse width less than) (-Pulse width more than) (-Pulse width equal to)	To set trigger conditions.
Settings	<Pulse width >	To set up width value of the pulse.
Set Up		To go to set up menu. See Table 2-36.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Figure 2-54

Table 2-32 The Alternative trigger menu
(Page 1/2 Trigger Type: Video)

Menu	Settings	Comments
Alt Channel	CH1-CH2 CH1-CH3 CH1-CH4 CH2-CH3 CH2-CH4 CH3-CH4	To specify the current alternative trigger channels as any two channels selected form CH1, CH2, CH3, CH4.
select	CH1, CH2, CH3, CH4	To select vertical channel among CH1, CH2, CH3, CH4 in alternative trigger mode so as to configure further settings.
Type	Edge trigger Pulse trigger Video trigger	To select trigger type for current channel.

Figure 2-55

Table 2-33 The Alternative trigger menu
(Page 2/2 Trigger Mode: Video)

Menu	Settings	Comments
Polarity	Normal polarity Inverted polarity	Trigger on negative going sync pulses. Trigger on positive going sync pulses.
Sync	ALL lines Line Num	Trigger on all lines. Trigger on a specified line.
	Odd field Even field	Select to trigger on odd field or even field.
Standard	PAL/SECM NTSC	Select Video standard.
Set Up		To go to set up menu, see Table 2-36.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Trigger Settings

Set up different trigger settings according to different trigger modes. When in the mode of Video and Alternative, only trigger sensitivity, trigger holdoff time, holdoff reset is adjustable.

Figure 2-56 Table 2-34 The Trigger Set Up menu

(Page 1/2 Settings for trigger coupling, trigger sensitivity and Holdoff)

Menu	Settings	Comments
Coupling	DC AC LF Reject	Allow all signals pass. Block DC signals. Reject DC and low frequency signals.
HF reject	On off	Passes high frequency component. Blocks high frequency component, passes low frequency component.
Sensitivity	<Sensitivity Setting>	Set trigger sensitivity.
Holdoff	<Holdoff Setting>	Set time slot before another trigger event.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Figure 2-57 Table 2-35 Restore the trigger holdoff time to default (page 2/2)

Menu	Settings	comments
Holdoff		Reset Holdoff time to 100ns.

When Settings for "sensitivity" and "Hold off" in the Video and Alternative trigger mode, the menu is shown below.

Figure 2-58 Table 2-36 The Trigger Set Up menu

Menu	Settings	Comments
Sensitivity	<Sensitivity Setting>	Set trigger sensitivity.
Holdoff	<Holdoff Setting>	Set time slot before another trigger event.
Holdoff Reset		Reset Holdoff time to 100ns.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Trigger Holdoff

You can use trigger Holdoff to stabilize a complex waveform, such as a pulse sequence. Holdoff time is the oscilloscope's waiting period before starting a new trigger. During Holdoff, oscilloscope will not trigger until Holdoff ends. For instance: To trigger on the first pulse on a group of them, users can set the holdoff time to Pulse cluster width.

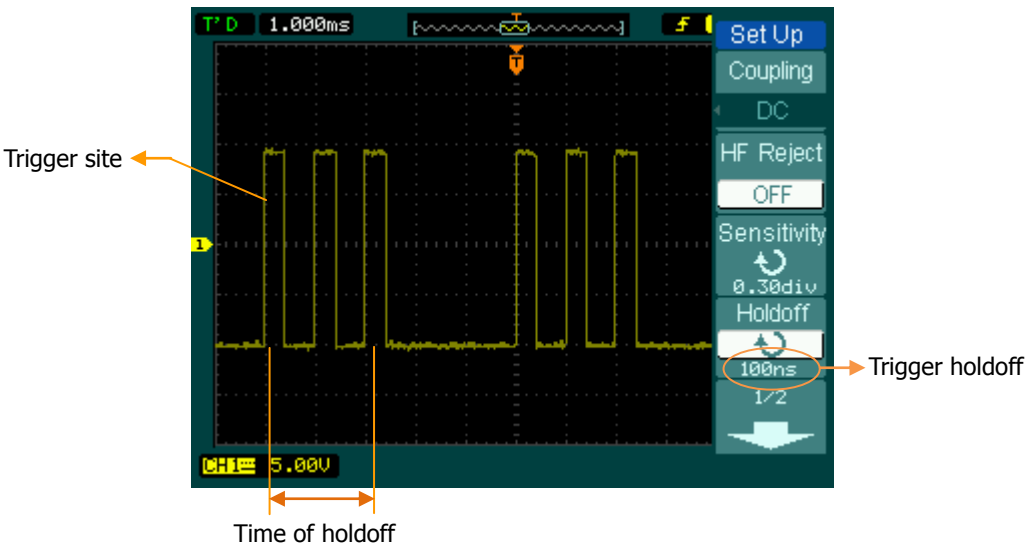


Figure 2-59
Trigger Holdoff

To use trigger Holdoff:

1. Press the MENU button of the trigger control system to display the Menu.
2. Press **Set Up** key to display trigger set up menu.
3. Turn the multi function knob (↻) to change Holdoff time until waveform is stable.
4. Press Trigger **Hold off reset** to reset the Holdoff time to its default value.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Trigger Key points

1. Trigger Source:

Trigger occurs from several sources: Input channels (CH1, CH2, CH3, CH4), AC Line, Ext, Ext/5.

- **CH1, CH2, CH3, CH4:**

  It is the most commonly used trigger source. The channel works when it is selected as a trigger source whatever displayed.

- **Ext Trig:**

  The instrument can be triggered from an external source while acquiring data from CH1, CH2, CH3, and CH4. For example, be a trigger source with an external clock or a signal from another part of the test circuit. The Ext, Ext/5 trigger sources use an external trigger signal connected to the EXT TRIG connector. Ext uses the signal directly; it has a trigger level range of -0.6 V to +0.6 V. The EXT/5 trigger source attenuates the signal by 5X, which extends the trigger level range to -3V to +3 V allowing the oscilloscope to trigger on a larger signal.

- **AC Line:**

  AC power can be used to display signals related to the power line frequency, such as lighting equipment and power supply devices. The oscilloscope gets triggered on its AC power input, but an AC trigger signal is not required. When AC Line is selected as a trigger source, the oscilloscope automatically set coupling to DC, set trigger level to 0V.

2. Sweep Mode:

The sweep mode determines how the oscilloscope behaves in the absence of a trigger event. The oscilloscope provides three trigger modes: Auto, Normal, and Single.

- **Auto:**

  This sweep mode allows the oscilloscope to acquire waveforms even when it does not detect a trigger condition. If no trigger condition occurs while the oscilloscope is waiting for a specific period (as determined by the time-base

setting), it will force itself to trigger.

When forcing invalid triggers, the oscilloscope cannot synchronize the waveform, and the waveform seems to roll across the display. If valid triggers occur, the display becomes stable on the screen.

Any factor results in the instability of waveforms can be detected by Auto Trigger, such as the output of Power supply.

NOTE: When horizontal control is set under 50 ms/div, Auto mode allows the oscilloscope not to capture trigger signal.

- **Normal:**

  The Normal mode allows the oscilloscope to acquire a waveform only when it is triggered. If no trigger occurs, the oscilloscope keeps waiting, and the previous waveform will remain on the display.

- **Single:**

  In Single mode, after pressing the RUN/STOP key, the oscilloscope waits for trigger. While the trigger occurs, the oscilloscope acquires one waveform then stop.

3. Coupling:

Trigger coupling determines which signal component passing to the trigger circuit. Coupling types include AC, DC, LF Reject and HF Reject.

- **AC:** AC coupling blocks DC components and attenuate signal lower than 10 Hz.
- **DC:** DC coupling passes both AC and DC components.
- **LF Reject:** LF Reject coupling blocks DC component, and attenuates all signal with a frequency lower than 10 kHz.
- **HF Reject:** HF Reject coupling attenuates all signals with a frequency higher than 100 kHz.

4. Pre-trigger/delayed trigger:

The data is collected before and after trigger.

The trigger position is typically set at the horizontal center of the screen. In the full-screen display the 6div data of pre-trigger and delayed trigger can be

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

surveyed. More data (14div) of pre-trigger and 1s delayed trigger can be surveyed by adjusting the horizontal POSITION knob.

This feature is very useful to study the events that led up to the trigger point. Everything on the right of the trigger point is called post-trigger information. The delay range (pre-trigger and post-trigger information) depends on the sweep speed selected.

3. Adjustable trigger sensitivity

To avoid the influence of noise from the physical world, and get the stable trigger, the trigger circuit has adopted Stickiness. In DS1000B series, the stickiness is adjustable from 0.1div-1.0div, which means when it sets to 1.0div; the trigger circuit will not affect any signal with peak-peak amplitude less than 1.0div, so as to avoid the influence of the noise.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Set up the Sampling System

Figure 2-60 shows, the Acquire button at the MENU of the front panel.

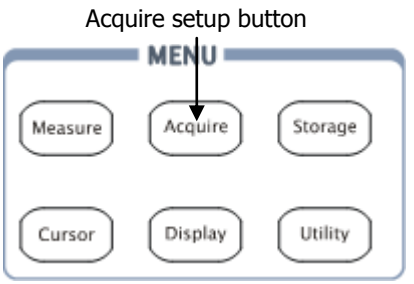


Figure 2-60
The Acquire setup button

Press the Acquire button, the interface menu shows as follows:

Figure 2-61

Table 2-37 The Acquire menu

Menu	Settings	Comments
Acquisition	Normal Average Peak Detect	Normal Acquisition mode. Average Acquisition mode. Peak Detect Acquisition mode.
Sampling	Real-Time Equ-Time	Real-time sampling mode. Equivalent sampling mode.
Sinx/x	ON OFF	Set the interpolation as Sinx/x. Set the interpolation as linearity.
Sa Rate		Display sampling rate.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

The waveform displayed on the screen will change in conjunction with the setting of Acquire menu.

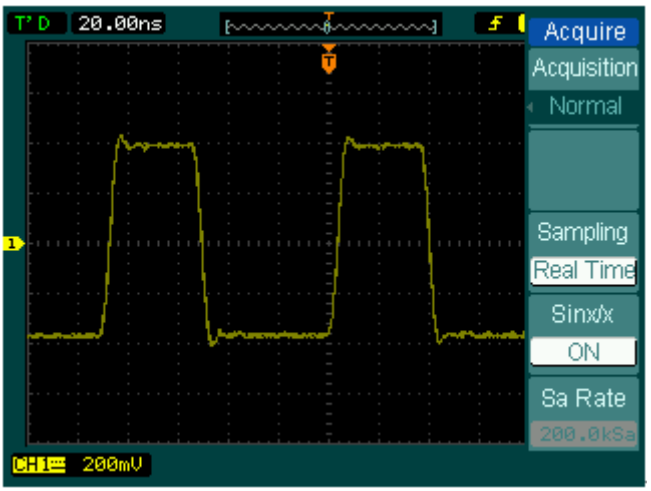


Figure 2-62

Signal that contains noise, and without average sampling

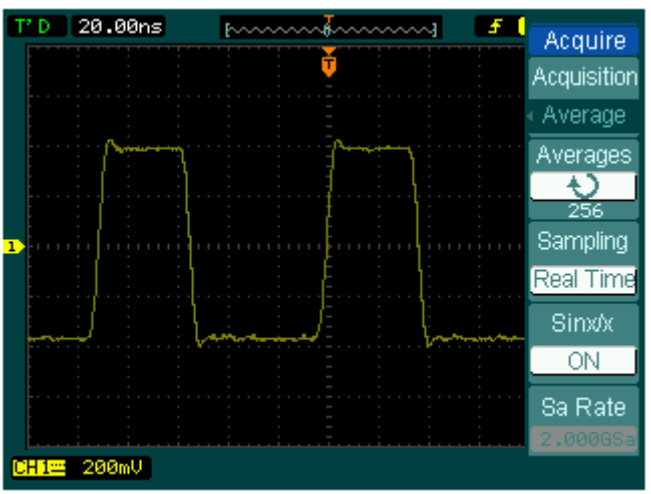


Figure 2-63

Display signal after average 256 times sampling

Note:

- Select **Real-time** acquisition to observe the single-shot or pulse signals.
- Select **Equ-Time** to observe high frequency repetitive signals.

- To reduce the displayed random noise, select the **Average** Acquisition. This mode would make the screen refresh slower.
- To Avoid signal aliasing, select **Peak Detect** Acquisition.

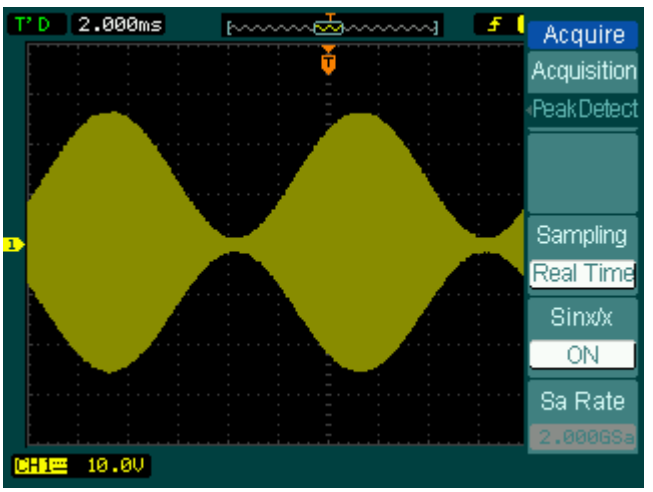


Figure 2-64
Signal with Peak Detect Acquisition

The Peak Detect effect is shown as the figure above.

Stop Acquisition: When the scope is acquiring waveforms, the waveforms is in a live status; when acquisition is stopped, frozen waveform will be displayed, the position and scale can still be adjusted by vertical control and horizontal control.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Key Points

Real-time Sampling:

DS1000B has Real-time sampling rate up to 2GSa/s. At the time base 50ns or faster, the oscilloscopes use the sine(x)/x interpolation to expand the horizontal time base.

Equivalent sampling:

Known as Repetitive sampling to get up to 20ps of horizontal resolution (equivalent 50Gsa/s). This mode is good for observing repetitive signals, and it is not recommended for single-shot or pulse.

Normal:

Oscilloscope acquires signal by equal time interval.

Average Acquisition:

Apply averaging to your signal to remove uncorrelated noise and improve measurement accuracy. Reduces random or uncorrelated noise in the signal display. The averaged waveform is a running average over a specified number of acquisitions from 2 to 256.

Peak Detect:

Peak Detect mode captures the maximum and minimum values of a signal, and finds highest and lowest record points over many acquisitions.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Set up the Display System

The menu button for the display system on the front panel is shown in the following figure.

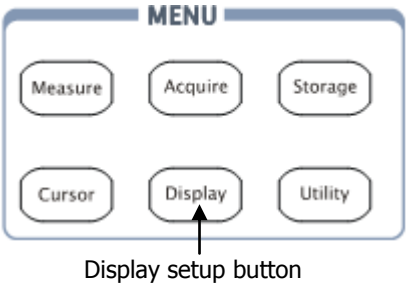


Figure 2-65
The display setup button

Press the Display button, the interface menu for settings shows as follows.

Figure 2-66

Table 2-38 The Display menu (Page 1/3)

Menu	Setting	Comments
Type	Vectors Dots	Display waveforms as vectors. Display waveforms as dots.
Clear		Clear all existing waveforms from screen.
Persist	Infinite OFF	The sample points remain displayed until turn the persistence "OFF". Turn off the persistence function.
Intensity	↻ <percentage>	Set up waveform intensity.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Figure 2-67

Table 2-39 The Display menu (Page 2/3)

Menu	Settings	Comments
Grading	On Off	The waveform is displayed in multiple levels of pixel intensity.
Grid	 	Display grids and coordinates on the screen. Turn off the grids. Turn off the grids and coordinates.
Menu Display	1s 2s 5s 10s 20s Infinite	Set the time before menu fades away. The menu will be hidden after the set time of last button pressing.

Figure 2-68

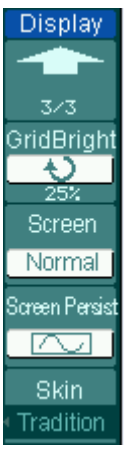


Table 2-40 The Display menu (Page 3/3)

Menu	Settings	Comments
GridBright	 <percentage>	Set up grid brightness.
Screen	Normal Inverted	Set to normal mode. Set to invert color display mode.
Screen persist	 	To show the last acquired waveform when the acquisition is stopped. To show the accumulated acquired waveforms when the acquisition is stopped.
Skin	Classical Modern Tradition Succinct	To set the display screen of the oscilloscope

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Key points:

Display type: Display type includes Vector and Dot. In vectors type, oscilloscope connects dots through digital interpolation including both linearity and sin(x)/x. Sin(x)/x interpolation is suitable for Real-time sampling and will be more effective at 50ns or faster time base.

Refresh rate: It is an important performance of digital oscilloscopes. It means the number of display refreshing per second and it will affect the ability to observe signal.

Adjusting waveform intensity

Turn the multifunctional knob (↻) to adjust waveform intensity.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Store and Recall

Figure 2-69 shows the menu button for the storage system on the front panel.

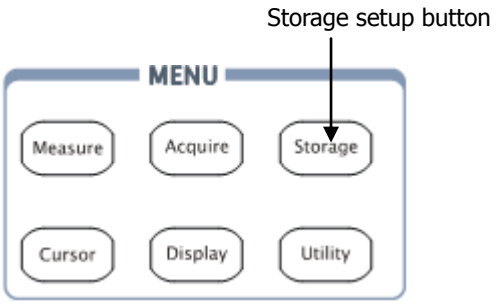


Figure 2-69
The Storage setup button

Press the Storage button to show the menu for the settings of the storage system. Waveforms and setups can be stored in and recalled from both internal memory and external memory. The waveform files, setup files, 8 or 24 bits format bitmap files, CSV format files and PNG (Portable Network Graphics format) files in external memory can be created and deleted. System supports English/Chinese file name input.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Waveform and setup menus are as follows:

Figure 2-70

Table 2-41 The Storage menu

Menu	Settings	Comments
Storage	Waveform	Store or recall waveform.
	Setups	Store or recall instrument setups.
	8-Bitmap	Create or delete 8bits bitmap files.
	24-Bitmap	Create or delete 24bits bitmap files.
	PNG	Create or delete PNG format files.
	CSV	Create or delete CSV files.
	Factory	Recall factory setups.
Internal		Go to menu for internal memory operation (see Table 2-46).
External		Go to menu for external memory operation (see Table 2-47).
Disk Mana.		Go to disk manage menu (see Table 2-48).

For factory default setups, the menu is as follows:

Figure 2-71

Table 2-42 The Storage menu

Menu	Settings	Comments
Storage	Waveform	Store or recall waveform.
	Setups	Store or recall instrument setups.
	8-Bitmap	Create or delete 8bits bitmap files.
	24-Bitmap	Create or delete 24bits bitmap files.
	PNG	Create or delete PNG format files.
	CSV	Create or delete CSV files.
	Factory	Recall factory setups.
Load		Recall factory setups or files.
Disk Mana.		Go to disk manage menu (see Table 2-48).

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

For bitmap, the menu is as follows:

Figure 2-72 Table 2-43 The Storage menu

Menu	Settings	Comments
Storage	Waveform	Store or recall waveform.
	Setups	Store or recall setups.
	8-Bitmap	Create or delete 8bits Bitmap files.
	24-Bitmap	Create or delete 24bits Bitmap files.
	PNG	Create or delete Portable Network Graphics format files.
	CSV	Create or delete CSV files.
	Factory	Recall factory setups.
Para Save	On Off	Save the current oscilloscope settings in different format with the same file name.
External		Go to menu for external memory operation (see Table 2-47).
Disk Mana.		Go to disk manage menu (see Table 2-48).

For CSV, the menu is as follows.

Figure 2-73 Table 2-44 The Storage menu

Menu	Settings	Comments
Storage	Waveform	Store or recall waveform.
	Setups	Store or recall instrument setups.
	8-Bitmap	Create or delete 8bits bitmap files.
	24-Bitmap	Create or delete 24bits bitmap files.
	PNG	Create or delete PNG format files.
	CSV	Create or delete CSV files.
	Factory	Recall factory setups.
Data Depth	Displayed	Save currently displayed waveform data to CSV file.
	Maximum	Save the whole waveform data in memory to CSV file.
Para Save	On	Save the current oscilloscope settings in different format with the same file name.
	Off	
External		Go to menu for external memory operation (see Table 2-47).
Disk Mana.		Go to disk manage menu (see Table 2-48).

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

For PNG, the menu is as follows.

Figure 2-74

Table 2-45 The Storage menu

Menu	Settings	Comments
Storage	Waveform	Store or recall waveform.
	Setups	Store or recall instrument setups.
	8-Bitmap	Create or delete 8bits bitmap files.
	24-Bitmap	Create or delete 24bits bitmap files.
	PNG	Create or delete PNG format files.
	CSV	Create or delete CSV files.
	Factory	Recall factory setups.
Para Save	On	Save the current oscilloscope settings in different format with the same file name.
	Off	
External		Go to menu for external memory operation (see Table 2-47).
Disk Mana.		Go to disk manage menu (see Table 2-48).

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Internal Memory

Press Storage→**Internal** to go to the following menu.

Figure 2-75

Table 2-46 The Memory menu

Menu	Settings	Comments
Internal	Int_00 (N) . . . Int_09 (N)	Set up the location of files in internal memory.
Load		Recall waveform files and setup files from the internal memory location.
Save		Save waveform files and setup files to the internal memory location.
Delete Files		Delete selected files.

External Memory

Press Storage→ **External** to go to the following menu.

Figure 2-76

Table 2-47 The Memory menu

Menu	Settings	Comments
Explorer	Path Directory File	Switch among Path, Directory and File.
New File (Folder)		To create new file or folder.(see table 2-13)
Delete File (Folder)		Delete file (Folder).
Load		Recall waveform and setup from USB storage device.

File system is as follows:

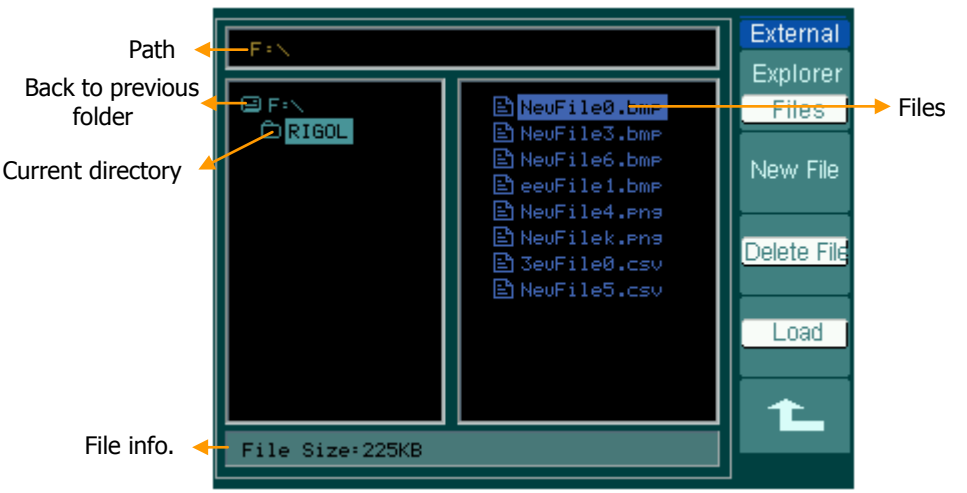


Figure 2-77
File system display screen

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

U-disk Selection:

Figure 2-78
U-disk selection

DS1000B series have two USB Host ports on the front and rear panel. When both ports were inserted USB flash drive, the screen will appear a U-disk selection interface as Figure 2-78.

Turn the multifunction knob to choose the driver. The front one marked "F:", the rear one "G:".

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Disk Management

Press Storage→**Disk Mana.** to go to the following menu.

Figure 2-79

Table 2-48 The Disk Management menu (Page 1/2)

Menu	Settings	Comments
Explorer	Path Directory File	Switch among Path, Directory and File.
New folder		To create new folder (same as new files, see table 2-13).
Delete File		Delete selected file.
Load		Recall waveform, setup, recorded waveform, Pass/Fail file.

Figure 2-80

Table 2-49 The Disk Management menu (Page 2/2)

Menu	Settings	Comments
Rename		To rename a file (see Table 2-50).
Disk info		Display disk information.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Rename

Press Storage→**Disk Mana.**→**Rename** to go to the following menu.

Figure 2-81

Table 2-50 The Rename menu

Menu	Settings	Comments
↑ ↓		To move the input focus point of file name up and down.
⇄		To move the focus point to the next location.
✕		To delete chosen letter.
OK		Rename the file.

The Rename system screen is as follows:

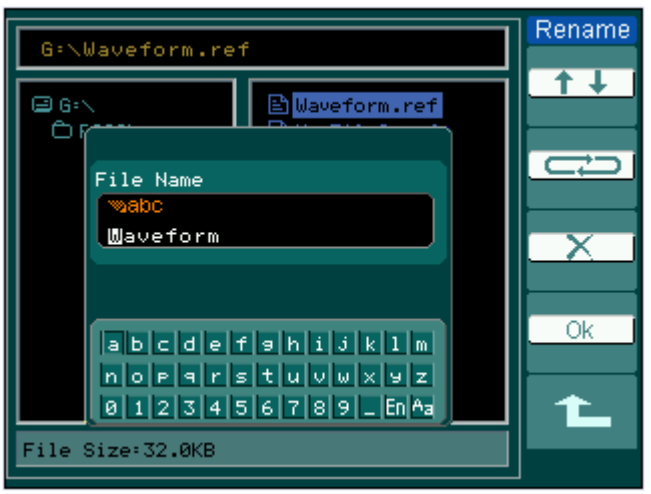

G:\Waveform.ref
G:\
Waveform.ref
File Name
abc
Waveform
a b c d e f g h i j k l m
n o p q r s t u v w x y z
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ En Aa
File Size:32.0KB
Rename
Ok

Figure 2-82
Rename the file

Factory

The oscilloscope has default settings and can be recalled at anytime by user.

Memory location

Specify the memory location to save/recall the waveforms and setups.

Load

Recall saved waveforms, setups and default settings.

Save

Save waveforms and setups.

NOTE:

1. Select **Save** stores not only the waveforms, but also the current settings of the oscilloscope
2. To ensure the setups being saved properly, only after the settings are changed for more than 5 seconds, user could turn off the instrument. The oscilloscope can store 10 settings permanently and can restore at anytime.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Set up the Utility

The following figure shows the menu button for the Utility on the front panel.

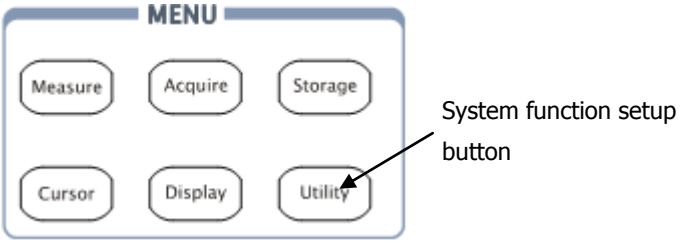


Figure 2-83
The Utility setup button

Press the Utility button to show the menu of the settings in the Utility system.

Figure 2-84

Table 2-51 The Utility menu (Page 1/3)

Menu	Setting	Comments
I/O setting		Setup I/O configuration.
Sound	(ON) (OFF)	Turn beeper sound on/off.
Counter	OFF ON	Turn off Frequency Counter. Turn on Frequency Counter.
Language	简体中文 繁体中文 English Japanese Français	Select languages. (More languages may be added in later firmware versions.)

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Figure 2-85

Table 2-52 The Utility menu (Page 2/3)

Menu	Settings	Comments
Pass/Fail		Setup Pass/Fail test.
Record		Setup Waveform Recorder.
Print set		Setup printing.

Figure 2-86

Table 2-53 The Utility menu (Page 3/3)

Menu	Settings	Comments
Self-Cal		Execute Self-calibration.
System Info		Show the following information: Serial number, software version, installed module.
Preference		Go to preference menu.
Date/Time		Set the real date and time for system.

Note:

Self-Cal: Oscilloscope will calibrate parameter of vertical system (CH1, CH2, CH3, CH4 and Ext); horizontal system and trigger system .The oscilloscope can normally work under different environments.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

The I/O Setup

Press Utility→**IO Setting** to go to the following menu.

Figure 2-87

Table 2-54 The I/O Setup menu

Menu	Display	Comments
LAN Set		Set network function, the local area network interface corresponds with the LXI standard.
USB Device	Auto Detect Computer PictBridge	Set USB device function, connect USB interface to the needed device.
GPIB#	<Address>	Set the GPIB address, the address range is from 0 to 30.

LAN Setting

Press **LAN Set** to enter the following interface.

Figure 2-88
LAN Setting interface

The black parts in the setting area are the current items can be set. Turn the multifunction knob to set the item on the cursor. IP information can be modify by using the multifunction knob.

Figure 2-89

Table 2-55 LAN Setting menus

Menu	Display	Comments
LAN Init	Load	Load the LAN initial data
↑ ↓		Move up/down the setting focus
⇄		Move left/right the setting focus

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Press **Load** to load the LAN initial settings.

Figure 2-90 Table 2-56 LAN Setting menus

Menu	Display	Comments
OK		Load the LAN initial settings
Cancel		Cancel the operation

Key points:

DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol

Auto IP: Auto IP

Manual: Manual IP

MAC: Medium Access Control Layer protocol

VISA: Virtual Instrument System Architecture

IP Configure Mode

IP Address

Subnet Mask

Gateway

DNS Server

Preference

Press Utility→**Preference** to go to the following menu

Figure 2-91

Table 2-57 The Preference menu

Menu	Display	Comments
Screen saver	5 hour . . 1 min OFF	Set up screen saver timer.
Expand	Ground Center	Set up waveform vertical expand reference.
Stickykey		Turn the sticky status of CH1, CH2, CH3, CH4, Math, and REF on or off.
Default load	Last set Default	Use the last setup in the next power on. Use the default setup of the system in the next power on.

Screen saver: This function extends the life of LCD backlighting system.

Expand reference: When changing the volts/div. for channels, the signal expands or compresses around the signal ground level, or the center of the screen. When **Center** is selected, the waveform will expand or compress around the center of the display. When **Ground** is selected, the channel ground level will remain the same position on the display and waveform will zoom about the ground level.

Sticky key: If sticky feature is turned ON, when adjusting positions (CH1, CH2，CH3，CH4, Math, Ref, Trigger level and Trigger offset), the waveform will stop at zero position until next adjustment, for the ease of getting back to initial positions.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Self-Calibration

The Self-Calibration adjusts the internal circuitry to get the best accuracy. Use these functions to calibrate the vertical and horizontal systems.

For maximum accuracy at any time, run this calibration if the ambient temperature changes by 5℃ or more.

Before running this procedure, do these steps:

1. Disconnect any probes or cables from all channel inputs, otherwise failure or damage to the oscilloscope may occur.
2. Push the Utility button and select **Self-Cal**.

The Self-Calibration screen is shown as in Figure 2-84.

User Cal Date: 7-21-2008 16:0:33
Disconnect everything from all inputs
CH1 Vertical System
Press RUN/STOP key to start
Press Single key to exit

Figure 2-92
The Self-Calibration menu

NOTE:
The oscilloscope must have been working or warm-up **at least 30-minutes** before running self-calibration to get best accuracy.

Pass/Fail

The Pass/Fail function monitors changes of signals and output pass or fail signals by comparing the input signal which is within the pre-defined mask.

Press Utility→**Pass/Fail** to go to the following menu.

Figure 2-93

Table 2-58 The Pass/Fail menu (Page 1/2)

Menu	Setting	Comments
Enable Test	ON OFF	Turn on Pass/Fail test. Turn off Pass/Fail test.
Source	CH1, CH2, CH3, CH4	Select Pass/Fail test on CH1, CH2, CH3 or CH4.
Operate	▶ (RUN) ■ (STOP)	Pass/Fail test stopped, press to run. Pass/Fail test running, press to stop.
Msg display	ON OFF	Turn on Pass/Fail information display. Turn off Pass/Fail information display.

Figure 2-94

Table 2-59 The Pass/Fail menu (Page 2/2)

Menu	Settings	Comments
Output	Fail Fail + Pass Pass+	Output when Fail condition detected. Output and beep when Fail condition detected. Output when Pass condition detected. Output and beep when Pass condition detected.
Stop on Output	ON OFF	Stop test when output occur. Continue test when output occur.
Mask Setting		Go to mask setting menu.

***Note: The beeper should be opened.**

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Mask setting

Press Utility→**Pass/Fail**→**Mask Setting** to go to the following menu.

Figure 2-95

Table 2-60 The Mask setting menu (Page 1/2)

Menu	Settings	Comments
X Mask	<x div>	Set horizontal clearance to the waveform (0.04div-4.00div).
Y Mask	<y div>	Set vertical clearance to the waveform (0.04div-4.00div).
Create Mask		Create a test mask according to the above clearance.
Location	Internal External	Set the memory location of the mask files.

When using the internal memory to save, the operation menu is shown below.

Figure 2-96

Table 2-61 The Mask setting menu (Page 2/2)

Menu	Settings	Comments
Save		Store created test mask into internal memory（see table 2-10）.
Load		Recall mask setting file from internal memory (see table 2-57).
Imp./Exp.		Go to import/export menu (same as REF import/export menu. see table 2-12).

When using the external memory to save, the operation menu is shown below.

Figure 2-97

Table 2-62 The Mask setting menu (Page 2/2)

Menu	Settings	Comments
Save		Go to save menu (same as REF save menu, see table 2-10).
Load		Go to load menu (see Table 2-57).
Import		Go to import menu. (Same as REF import menu, see table 2-12).

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Load

Press Utility→**Pass/Fail**→**Mask Setting**→**Load** to go to the following menu.

Figure 2-98

Table 2-63 The Load menu

Menu	Settings	Comments
Explorer	Path Directory File	Switch among Path, Directory and File.
Load		Recall the specified file.

NOTE: Pass/Fail function is unavailable in X-Y mode.

Print Setting

DS1000B series oscilloscopes support external printers. Press Utility→ **Print set** to enter to the following menu.

Normal mode

Press **PrintMod** button，choose the print mode as **Normal** ，and navigate into the following menu.

Figure 2-99 Table 2-64 The Print Set menu

Menu	Settings	Comments
PrintMod	Normal PictBridge	Set the print mode as normal. Set the print mode as PictBridge.
Print		Execute the print operation.
Inverted	ON OFF	Invert the color for print. Print original color.
Palette	Gray scale Color	Set up the print color.

PictBridge print mode

Press **PrintMod** button，choose the print mode as **PictBridge,** and navigate into the following menu.

Figure 2-100 Table 2-65 The print Set menu (Page 1/4)

Menu	Settings	Comments
PrintMod	Normal PictBridge	Set the print mode as normal. Set the print mode as PictBridge.
print		Execute the print operation.
Abort		Abort the printing.
Status		Inquire about the current status of the printer.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Figure 2-101

Table 2-66 The print setup menu (Page 2/4)

Menu	Settings	Comments
Paper size	Default, A2, A3, A4, A5, A6, B5	Select the paper size for printing.
File type	Default Exif/Jpeg Bmp	To specify the image type for printing as Exif/Jpeg or Bmp format.
copies	1~999	To set the print copies from 1to 999.

Figure 2-102

Table 2-67 The print setup menu (Page 3/4)

Menu	Settings	Comments
Print Quality	Default Normal Draft fine	To specify the print quality.
Data print	Default On Off	To turn on or off the print date.
inverted	On Off	Turn on the inversion of printing color Turn off then inversion of printing color

Figure 2-103

Table 2-68 The print setup menu (Page 4/4)

Menu	Settings	Comments
palette	Grayscale Color	To set the print image as grayscale or color.

Waveform Recorder

Waveform recorder records input waveforms from CH1, CH2, CH3 and CH4 with a maximum record length of 1000 frames. This performance can also be activated by the Pass/Fail test output, which makes this function especially useful to capture abnormal signals in long term without keeping an eye watching it.

Press Utility→**Record**→**Mode**→**Record** to go to the following menu

Waveform recorder: Record the waveforms with specified interval.

Figure 2-104

Table 2-69 The Record menu (Page 1/2)

Menu	Settings	Comments
Mode	OFF Record Play back Storage	Select record mode. Select play back mode. Select storage mode. Turn off all recorder functions.
Source	CH1, CH2 CH3, CH4 P/F-OUT	Select record source channel.
End Frame	<1-1000>	Set number of record frames.
Operate	(Run) (Stop)	Record stopped, press to Start recording. Press to stop recording.

Figure 2-105

Table 2-70 The Record menu (Page 2/2)

Menu	Settings	Comments
Interval	<1.00ms-1000s>	Set time interval between record frames.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Play back: Play back the recorded waveforms.

Figure 2-106

Table 2-71 The Record menu (Page 1/2)

Menu	Settings	Comments
Operate	▶ (Run) ■ (Stop)	Play stopped, press to Start playback. Press to stop playing.
Play mode		Set repeat play mode. Set single time play mode.
Interval	<1.00ms-20s>	Set up interval value between frames.

Figure 2-107

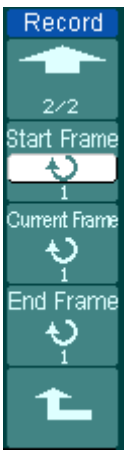


Table 2-72 The Record menu (Page 2/2)

Menu	Settings	Comments
Start Frame	<1-1000>	Set start frame.
Current Frame	<1-1000>	Select current frame to be played.
End Frame	<1-1000>	Set End frame.

Note: the Run/Stop button can also replay or continue the waveform display.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Storage:

Store recorded waveforms in non-volatile memory according to the setup frames.

Figure 2-108

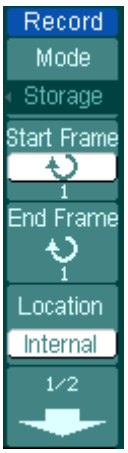


Table 2-73 The Storage menu (Page 1/2)

Menu	Settings	Comments
Start Frame	<1-1000>	Set first frame to be saved.
End Frame	<1-1000>	Set last frame to be saved.
Location	Internal external	Set up Store location.

When using the internal memory to save, the operation menu is shown below.

Figure 2-109

Table 2-74 The Storage menu

Menu	Settings	Comments
Save		Save recorded waveform to internal memory location.
Load		Recall recorded waveform from internal memory location.
Imp./Exp.		Go to import/export menu (Same as REF import/export menu).

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

When using the external memory to save, the operation menu is shown below.

Figure 2-110 Table 2-75 The Storage menu

Menu	Settings	Comments
Save		Go to save menu (same as REF save menu. see table 2-10).
Load		Go to load menu (see Table 2-57).
Import		Go to import menu. (Same as REF import menu, see table 2-12).

System information

Press Utility, go the following menu and Press **System info**.

Figure 2-111
Operation menu

System Info:

The system information includes: Product Model, Serial Number, Software Version and Installed Module of the oscilloscope. Follow the prompting message "<<Press 'RUN' Key to Exit the Test>>" to exit the information display interface.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Language

The DS1000B series oscilloscopes have multi-language user menu, choose as your desire.

Press Utility→**Language** to select the language. Press button No.4 until the desired language appears.

Figure 2-112
The language selection screen

Date and Time

DS1000B Series provide build-in system real-time date and time. Users can set the date and time as shown in the following figure.

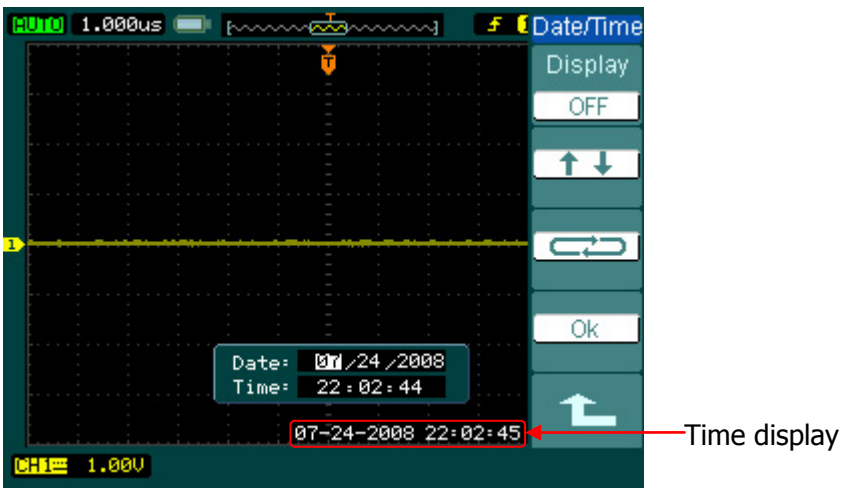


Figure 2-113
Date and time setting

Figure 2-114

Table 2-76 Time setting menu

Menu	Settings	Comments
Display	OFF ON	Close time display Open time display
↑ ↓		Move up/down the setting focus
⮌		Move left/right the setting focus
OK		Save the current settings

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Measure Automatically

The Measure button in the menu area activates the automatic measurement function. The instruction below shows the powerful measurement function of DS1000B series oscilloscopes.

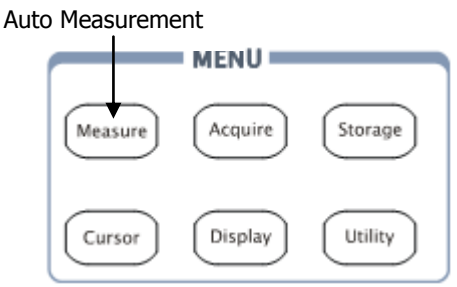


Figure 2-115
The Measure setup button

Menu explanation:

Press the Measure button to display the menu of the Automatic Measurements settings.

The oscilloscopes provide 22 auto measurements: Vpp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Vavg, Vrms, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time,Delay A → B, Delay A → B, Phase A → B, Phase A → B, +Width, -Width, +Duty, -Duty (10 voltage and 12 timing measurements).

Figure 2-116 Table 2-77 The Measure menu (Page 1/2)

Menu	Settings	Comments
Source	CH1, CH2, CH3, CH4	Select CH1 or CH2 as source channel for measurement.
Voltage		Select measure voltage parameter.
Time		Select measure time parameter.
Clear		Clear measurement result on screen.

Figure 2-117 Table 2-78 The Measure menu (Page 2/2)

Menu	Settings	Comments
Display All	OFF ON	Turn off all measurements result. Turn on all measurements result.
QuickMea		To specify three quick measure items which you can choose among the above 22 measurements.
Delay/Phase Setup		To configure the delay and phase channels, in order to measure delay and phase value relative to time measurement between any two vertical channels form CH1 to CH4.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Quick Measurement Setup

Press Measure→**QuickMea** button，go to the quick measure menu。

Figure 2-118

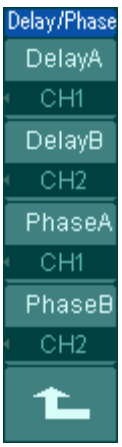
Table 2-79 The quick measure menu

Menu	Settings	Comments
Item1		To specify Item1, Item2 and Item3 respectively, each item can be chosen from 22 kind's measure items.
Item2		
Item3		

Delay/Phase Setup

Press Measure→**Delay/Phase Setup** button，and go to the delay/phase setup menu.

Figure 2-119 Table 2-80 The delay/phase setup menu.



Menu	Settings	Comments
DelayA	CH1 CH2 CH3 CH4	To set CHA of Delay measurement as one of CH1,CH2,CH3,CH4
DelayB		
PhaseA		To set CHA of Phase measurement as one of CH1,CH2,CH3,CH4
PhaseB		

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Voltage Measurements

The DS1000B series oscilloscopes provide automatic voltage measurements including Vpp, Vmax, Vmin, Vavg, Vamp, Vrms, Vtop, Vbase, Overshoot and Preshoot. Figure 2-120 below shows a pulse with some of the voltage measurement points.

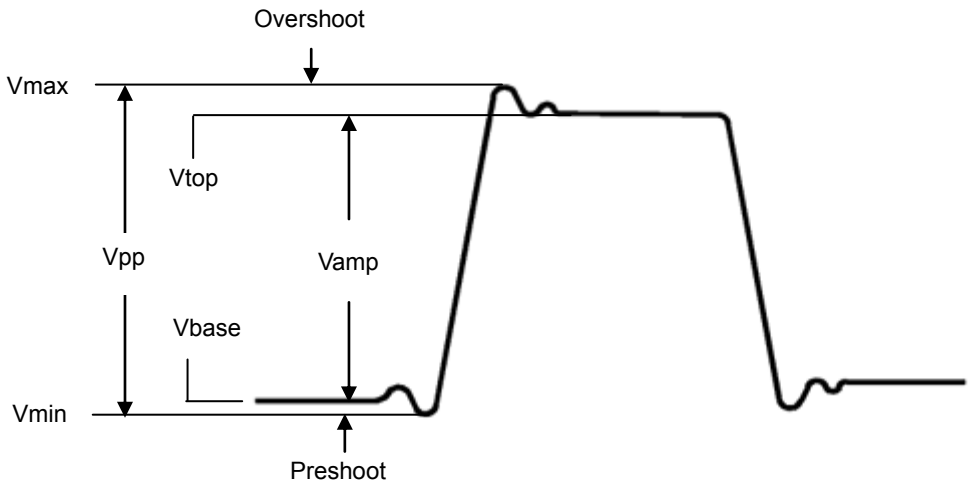


Figure 2-120 Voltage parameters

Vpp: Peak-to-Peak Voltage.

Vmax: The maximum amplitude. The most positive peak voltage measured over the entire waveform.

Vmin: The minimum amplitude. The most negative peak voltage measured over the entire waveform.

Vamp: Voltage between Vtop and Vbase of a waveform

Vtop: Voltage of the waveform's flat top, useful for square/pulse waveforms.

Vbase: Voltage of the waveform's flat base, useful for square/pulse waveforms.

Overshoot: Defined as (Vmax-Vtop)/Vamp, useful for square and pulse waveforms.

Preshoot: Defined as (Vmin-Vbase)/Vamp, useful for square and pulse waveforms.

Average: The arithmetic mean over the entire waveform.

Vrms: The true Root Mean Square voltage over the entire waveform.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Press Measure→**Voltage** button，and go to the following menu.

Figure 2-121

Table 2-81 The Voltage Measurement menu (Page 1/3)

Menu	Settings	Comments
Vmax		Measure maximum voltage of a waveform.
Vmin		Measure minimum voltage of a waveform.
Vpp		Measure Peak-to-Peak Voltage.
Vtop		Measure a flat top voltage of a square waveform.

Figure 2-122

Table 2-82 The Voltage Measurement menu (Page 2/3)

Menu	Settings	Comments
Vbase		Measure a flat base voltage of a square waveform.
Vamp		Measure voltage between Top and Base.
Vavg		Measure average voltage of a waveform.
Vrms		Measure Root Mean Square Voltage of a waveform.

Figure 2-123

Table 2-83 The Voltage Measurement menu (Page 3/3)

Menu	Settings	Comments
Overshoot		Measure overshoots in percentage of an edge.
Preshoot		Measure preshoot in percentage of an edge.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Time Measurements

The DS1000B series oscilloscopes provide 12 kinds timing parameters auto-measurements; Frequency, Period, Rise Time, Fall Time, +Width, -Width, Delay A→B↓, Delay A→B↑, +Duty and –Duty, Phase A→B↓,Phase A→B↑.

Figure 2-124 shows a pulse with some of the time measurement points.

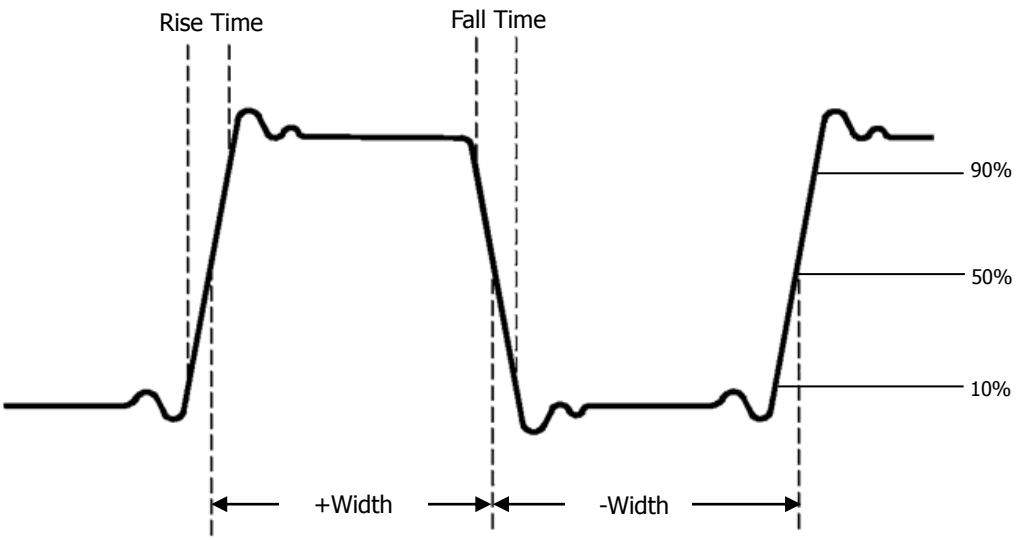


Figure 2-124 The time parameters

Rise Time: Time that the rising edge of the first pulse in the waveform takes to rise from 10% to 90% of its amplitude.

Fall Time: Time that the falling edge of the first pulse in the waveform takes to fall from 90% to 10% of its amplitude.

+Width: The width of the first positive pulse in 50% amplitude points.

-Width: The width of the first negative pulse in the 50% amplitude points.

Delay A→B↓: The time delays between the channel A and channel B at the rising edge.

Delay A→B↑: The time delays between the channel A and channel B at the falling edge.

Phase A→B↓: The phase between the channel A and channel B at the rising edge. Phase=(delay/source A period)×360°

Phase A→B↑: The phase between the channel A and channel B at the falling edge.

+Duty: +Duty Cycle, defined as +Width/Period

-Duty: -Duty Cycle, defined as -Width/Period.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Press Measure→**Time** button，and go to the following menu

Figure 2-125

Table 2-84 The Time Measurement menu (Page 1/3)

Menu	Settings	Comments
Period		Measure Period of a waveform.
Freq		Measure Frequency of a waveform.
Rise time		Measure Rise Time of a rising edge.
Fall time		Measure Fall Time of a falling edge.

Figure 2-126

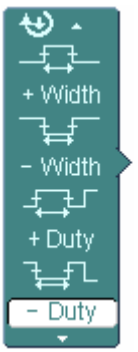


Table 2-85 The Time Measurement menu (Page 2/3)

Menu	Settings	Comments
+Width		Measure +Pulse Width of a pulse wave.
-Width		Measure –Pulse Width of a pulse wave.
+Duty		Measure +Duty Cycle of a pulse wave.
-Duty		Measure –Duty Cycle of a pulse wave.

Figure 2-127

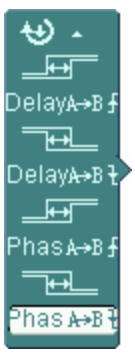


Table 2-86 The Time Measurement menu (Page 3/3)

Menu	Settings	Comments
Delay A→B		Measure the signals delay between two channels at the rising edge.
Delay A→B		Measure the signals delay between two channels at the falling edge.
Phase A → B		Measure the phase difference between two channels at the rising edge
Phase A → B		Measure the phase difference between two channels at the falling edge

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

NOTE: The 18 kind's results of the automatic measurements will be displayed on the bottom of the screen. Maximum 3 results could be displayed at the same time. When there is no room, the next new measurement result will make the previous results moving left out of screen.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Using Automatic Measurement as the following steps demonstration:

1. Select the signal channel for measuring. CH1, CH2, CH3, CH4 according to the interest.

   Press soft buttons as follows: Measure→**Source**→**CH1**, **CH2**, **CH3** , **CH4**.

2. To see all measurement values, Press No.2 button to set the **Display All** to **ON**. 18 measurement parameters will be displayed on the screen.

3. Select parameters page for measuring; press No.2 or No.3 button to select voltage or time parameters pages by pressing soft button as follows: Measure →**Voltage** or **time** →**Vmax**, **Vmin**……

4. To get the measured value on the screen; select the parameters of interest by pressing the soft button on the right of the menu, and read the data on the bottom of the screen.

   If the data is displayed as "*****", it means the parameter cannot be measured in current condition.

5. Clear the measure values: press No.4 button **Clear** to clear away all of the auto measure values would disappear from the screen.

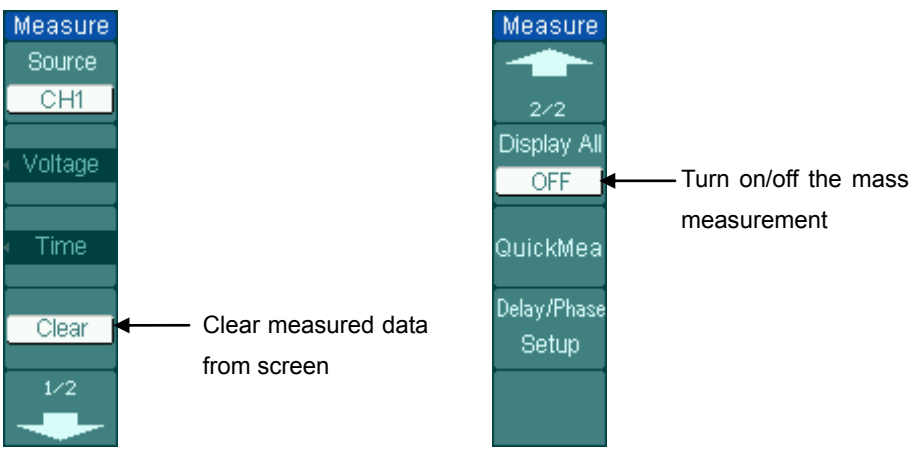


Figure 2-128 The explanation of the menu

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Measure with Cursors

Figure 2-124 shows the Cursor button on the front-panel.

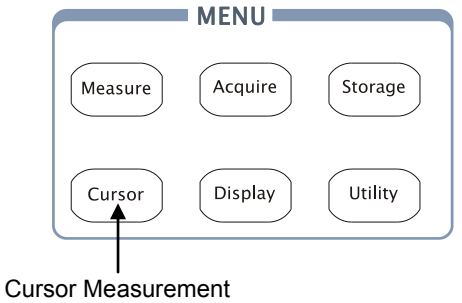


Figure 2-129
The Cursor setup button

The cursor measurement has three modes: Manual, Track and Auto Measure.

1. Manual

In this mode, the screen displays two parallel cursors. Move the cursors to make custom voltage or time measurements of the signal. The values are displayed on the boxes below the menu. Before using cursors, make sure to set the Signal Source as the channel for measuring.

2. Track

In this mode, the screen displays two cross cursors. The cross cursor sets the position on the waveform automatically. Adjust cursor's horizontal position on the waveform by rotating the multifunctional knob (↺). The oscilloscope displays the values of the coordinates on the boxes below the menu.

3. Auto Measure

This mode will take effect with Automatic Measurements. The instruments will display cursors while measuring parameters automatically. These cursors demonstrate the electrical meanings of these measurements.

NOTE:
The Auto Measure mode for Cursor measuring will take no effect without automatic measurements.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Manual Mode

Figure 2-130

Table 2-87 The Cursors menu

Menu	Settings	Comments
Mode	Manual	Adjust the cursor to measure X/Y parameters manually.
Type	X	Shown as vertical line to measure the horizontal parameters.
	Y	Shown as horizontal line to measure the vertical parameters.
Source	CH1 CH2 CH3 CH4 MATH	Select the measurement signal source.

In this mode, the oscilloscope measures the Y or X coordinate values of the cursors, and the increments between the two cursors.

To do manual Cursor Measurements, please do as the following steps:

1. Select the **Manual** mode for cursor measurement by pressing soft button as: Cursor→**Mode**→**Manual**.
2. Select channel **Source** for measurements by pressing soft button as: Cursor→**Source**→**CH1**, **CH2**, **CH3**, **CH4**, **MATH**.

   NOTE: While measuring the channel with MATH, the results are valued with "d" (division) as units.
3. Select the cursors type by pressing soft button as Cursor→**Type**→ **X** or **Y**.
4. Move the cursors to adjust the increment between the cursors:(Details in the following Table)

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Table 2-88 The Cursor menu

Cursor	Increment	Operation
Cursor A	X	Turn the multifunctional knob (↻) to move cursor A horizontally.
	Y	Turn the multifunctional knob (↻) to move cursor A vertically.
Cursor B	X	Turn the multifunctional knob (↻) to move cursor B horizontally.
	Y	Turn the multifunctional knob (↻) to move cursor B vertically.

NOTE: Cursor could be moved only when the curse function menu is displayed.

5. To get measurement values:

Position of Cursor 1 (Time cursor centered on the midpoint of screen; Voltage cursor centered on channel ground level).
Position of Cursor 2 (Same as above).
Horizontal space between cursor 1 and 2 (△X): Time between cursors (1/△X), units in Hz, kHz, MHz, and GHz.
Vertical space between cursor 1 and 2 (△Y): Voltage between cursors.

NOTE: The values will be automatically displayed on the right upper corner of screen when the cursor function menu is hidden or displaying other menus.

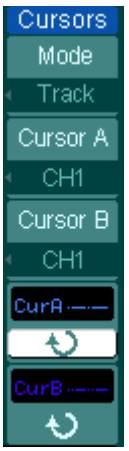
Key Points

Cursor Y: Cursors Y appear as horizontal lines on the display to measure vertical parameters. Usually it is used to measure the Volts. When the source is set as function, the units are assigned to the function.
Cursor X: Cursor X appears as vertical lines on the display to measure horizontal parameters. Usually it indicates the time of trigger excursion. When the source is set as FFT, X means frequency.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Track Mode

Figure 2-131 Table 2-89 Cursor descriptions



Menu	Settings	Comments
Mode	Track	Set Track mode in cursor measurement.
Cursor A	CH, CH2, CH, CH4, MATH None	Set Cursor A in conjunction with CH1, CH2 or turn off Cursor A.
Cursor B	CH, CH2, CH, CH4, MATH None	Set Cursor B in conjunction with CH1, CH2 or turn off Cursor B.
CurA (Cursor A)		Turn the multifunctional Knob ( ) to move cursor A Horizontally.
CurB (Cursor B)		Turn the multifunctional knob ( ) to move cursor B horizontally.

In cursor track mode, the cursors move together with the selected waveform.

To do Track mode Cursor Measurements, follow these steps:

1. Select the **Track** mode for cursor measurement by pressing soft button as: Cursor→**Mode**→**Track**.
2. Select channel **Source** for Cursor A and Cursor B by pressing soft button as: Cursor→**Cursor A** or **Cursor B**→**CH1**, **CH2**, **CH3**, **CH4** or **None**.
3. Move the cursors to adjust the horizontal positions of the cursors: (Details in the following Table)

Table 2-90 The Cursor usage

Cursor	Operation
Cursor A	Turn the multifunctional knob ( ) to move cursor A horizontally.
Cursor B	Turn the multifunctional knob ( ) to move Cursor B horizontally.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

NOTE: Moving cursor horizontally is not allowed when other (not tracking cursor) menu is activated.

(4) To get measurement values:

Position of Cursor 1 (Time cursor centered on the midpoint of screen; Voltage cursor centered on channel ground level).

Position of Cursor 2 (Time cursor centered on the midpoint of screen; Voltage cursor centered on channel ground level).

Read the horizontal space between Cursor 1 and 2 (△X): Time between cursors, units in seconds.

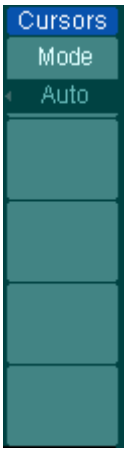
(1/△X), units in Hz, kHz, MHz, GHz.

Vertical space between cursor 1 and 2 (△Y): Voltage between cursors, units in V.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Auto mode

Figure 2-132 Table 2-91 The Mode setting



Menu	Settings	Comments
Mode	Auto	Display the cursors for the current automatic measuring. (See the following figure).

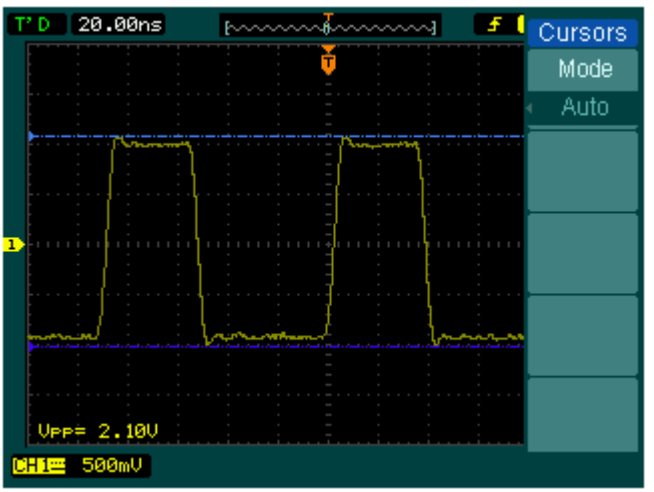


Figure 2-133
Auto Measure Mode of Cursor Measurement

There will be no cursor display if no parameters are chosen in Measure menu. The oscilloscope could move cursor automatically to measure 22 parameters in Measure menu.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

To Use Run Control Buttons

The RUN control buttons include AUTO (auto setting) and Run/Stop.

Auto:

The AUTO features automatic adjustments to produce a stable display of the input signal. Press AUTO button, the following menu appears.

Figure 2-134 Table 2-92 The Auto menu

Menu	Settings	Comments
Multi-Cycle		Press to display multi-cycle waveform on the screen.
Single Cycle		Press to display single cycle waveform on the screen.
Rise Edge		Press to display the waveform's rising edge and measure its rise time automatically.
Fall Edge		Press to display falling edge of the waveform and measure its fall time automatically.
Undo		Press to cancel all the Auto Set actions, the oscilloscope will recover to its previous status.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Auto-Set functions

When the AUTO is pressed the oscilloscope is configured to the following defaults:

Table 2-93 The Auto menu

Menu	Settings
Display format	Y-T
Acquire mode	Normal
Vertical coupling	Adjust to AC or DC according to the signal.
Vertical "V/div"	Adjusted
Volts/Div	Coarse
Bandwidth limit	Full
Signal Invert	OFF
Horizontal position	Center
Horizontal "S/div"	Adjust to right position.
Trigger type	Edge
Trigger source	Find the channel with input signal automatically.
Trigger coupling	DC
Trigger voltage	Midpoint setting
Trigger mode	Auto
POSITION knob	Trigger offset

RUN/STOP:

Run or Stop waveform acquiring.

NOTE:

In **STOP** status, the volts/div and horizontal time base can be adjusted in a fixed limit. That is, to zoom in/out the signal in vertical and horizontal directions.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Chapter 3 : Application & Examples

Example 1: Taking Simple Measurements

The function is used to observe an unknown signal; to display, measure frequency, and peak-to-peak amplitude.

To quickly display a signal, please do the steps as follows:

1. Set the probe and the channel attenuations to 10X
2. Connect signal to CH1 with the probe
3. Press the AUTO button

The oscilloscope sets the vertical, horizontal, and trigger controls at the best status automatically. To optimize the waveform display, adjust these controls manually to meet the requirements.

Selecting Automatic Measurements

The oscilloscope takes automatic measurements on most signals. To measure the frequency and the peak-to-peak amplitude, do these steps as follows:

1. Measure peak-to-peak amplitude

   Press Measure→**Source**→**CH1** to set the measurement source

   Press **Voltage**→**Peak-Peak** to select the peak-to-peak measurements and the result will be displayed on the screen.

2. Measure frequency

   Press Measure→**Source**→**CH1** to set the measurement source

   Press **Time**→**Freq** to select the frequency measurements and the result will be displayed on the screen.

NOTE: The frequency, period, and peak-to-peak measurements are shown on the screen and are updated periodically.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Example 2: View a Signal Delay Caused by a Circuit

This example is to test the input and output signals of a circuit and observe the signal delay. First, set the probe and the channel attenuation to 10X and connect CH1 probe to the input, CH2 to the output of the circuit.

Do these steps as follow:

1. Display the signals (CH1 and CH2):

1) Press the AUTO button
2) Adjust the vertical and the horizontal scale by turning the SCALE knobs to set appropriate ranges for display.
3) Press the CH1 button to select Channel 1, and turn the vertical POSITION knob to adjust the vertical position of Channel 1 waveform.
4) Press the CH2 button to select Channel 2, and turn the vertical POSITION knob to adjust the vertical position of Channel 2 waveform.

2. Measure the delay time when a signal going through the circuit.

Auto-measuring the delay:

Press Measure→**Source**→**CH1** to set the measurement source.

Press **Time** to select the measurement Type.

Press **Delay A→B** to display the result on the screen.

You can see the change of the waveform in the following figure:

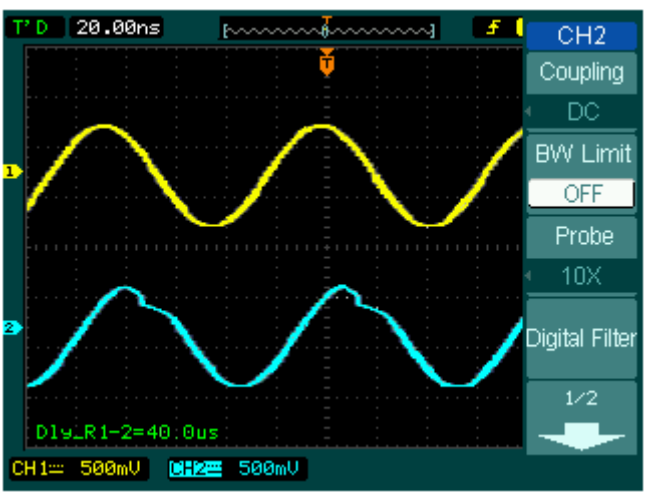


Figure 3-1 Delay of the signals

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Example 3: Capture a Single-Shot Signal

To capture a single event, it needs to gather some pre-test knowledge of the signal in order to set up the trigger level and slope correctly. For example, if the event is derived from TTL logic, a trigger level of 2 volts should work on a rising edge.

The following steps show how to use the oscilloscope to capture a single event.

1. Set the probe and the channel attenuations to 10X.

2. Set up the trigger.

1) Press the MENU button in the Trigger control area to display the menu.
2) Press **Edge** to select the trigger mode.
3) Press **Slope** to select .
4) Press **Source** to select **CH1**.
5) Press **Sweep** to select **Single.**
6) Press **Set Up**→**Coupling** to select **DC**.

3. Turn the vertical and horizontal SCALE knobs to adjust the Volts/Div and the Time base in a proper range for the signal.

4. Turn the LEVEL knob to adjust trigger level.

5. Press RUN/STOP button to start capturing. When the trigger conditions are met, data appears on the display representing the data points that the oscilloscope obtained with one acquisition.

This function helps to capture the occurrence easily, such as the noise with large amplitude; and set the trigger level higher a little above the normal level and press RUN/STOP and wait. When noise occurs, the instrument will record the waveform before and after the trigger. Adjust the POSITION knob in the horizontal control area and change the level of the trigger position, will get the inverted delay trigger. It is useful to observe the waveform before the occurrence of the noise.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Example 4: To Reduce the Random Noise on a Signal

If the signal is noisy (Figure 3-2), set up the oscilloscope to reduce the noise on the waveform and avoid its interference to the signal.

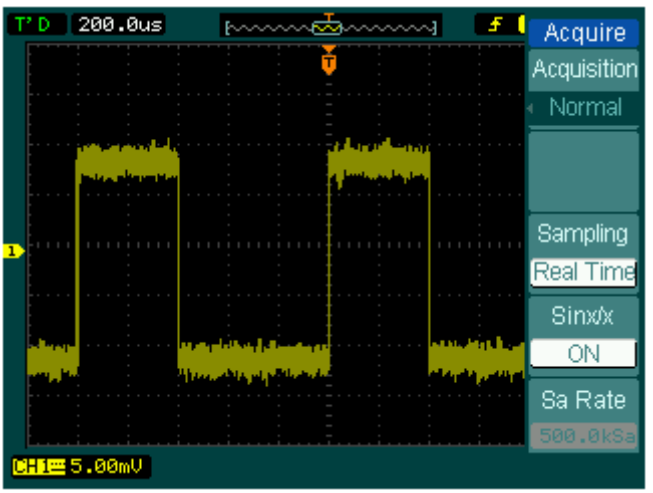


Figure 3-2
Waveform display

1. Set the probe and the channel attenuations to 10X.
2. Connect a signal to the oscilloscope and obtain a stable display.
3. Improve the trigger by setting the Coupling

1) Press the MENU in the Trigger control area.
2) Press **Set Up**→**Coupling**→**LF Reject** or Press **Set Up**→**HF Reject**→**ON**.

HF Reject (High frequency rejects) adds a low pass filter with the -3 dB cut-off point at 150 kHz. Use HF rejects to remove high frequency noise such as AM or FM broadcast stations from the trigger path.

LF Reject (Low frequency rejects) adds a high pass filter with the -3 dB cut-off point at 8 kHz. Use LF Reject to remove low frequency signals such as power line noise from the trigger path.

4. To reduce the noise by setting the acquisition type and adjust the waveform intensity

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

1) If there is noise within the signal and the waveform looks too wide, in this case, choose average acquisition. In this mode the waveform will be thin and easy to observe and measure.

To use average acquisition follows these steps.

- Press soft button as Acquire→**Acquisition**→**Average**
- Toggle the **Averages** soft button to select the number of averages that best eliminates the noise from the displayed waveform. It can be adjusted from 2-256. (See Figure 3-3)

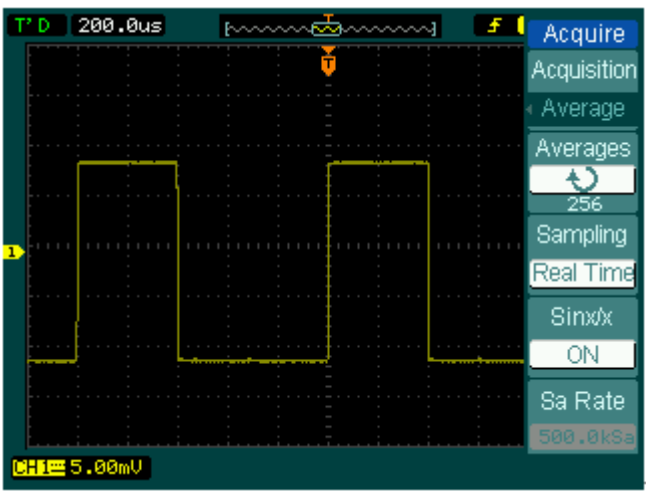


Figure 3-3
Waveform display

2) To reduce the noise it can also be achieved by reducing the intensity of the display.

NOTE:
It is normal that the refresh rate will slow down when the average acquisition mode is ON.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Example 5: Making Cursor Measurements

There are 22 build-in automatic measurements. They can also be conducted using cursors to make time and voltage measurements of a waveform quickly.

Measure the Peak Frequency of the First Sinc Waveform

To measure the rising frequency at the rising edge of a signal, do these steps:

1. Press Cursor key to see the Cursor menu.
2. Press **Mode** to set **Manual** mode.
3. Press **Type** to select **X**.
4. Turn (↻) knob to place cursor A on the first peak of the wave.
5. Turn (↻) knob to place cursor B on the second peak of the wave.

Observe the data in time and frequency displayed on the screen.

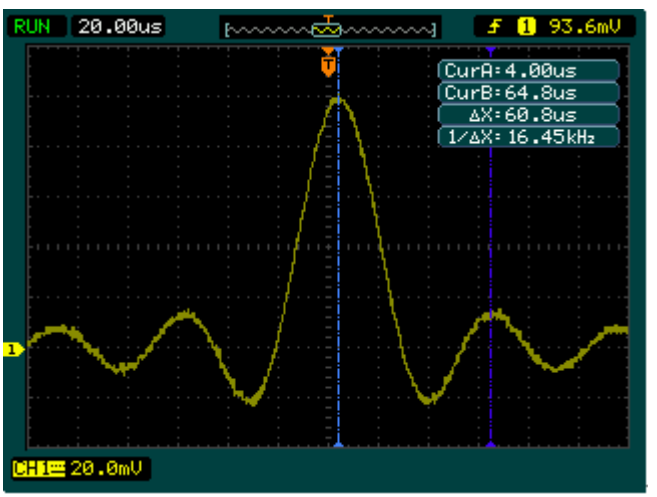


Figure 3-4
Waveform display

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Measure the Amplitude of the First Waveform Peak of the Sinc.

Please follow these steps:

1. Press Cursor key to see the Cursor menu.
2. Press **Mode** to set **Manual** mode
3. Press **Type** to select **Y**.
4. Turn (↻) knob to place cursor A on the first peak of the wave.
5. Turn (↻) knob to place cursor B on the second peak of the wave.

Observe the following measurements in the cursor menu: (See Figure 3-5)

- The delta voltage (peak-to-peak voltage of the waveform)
- The voltage at Cursor 1
- The voltage at Cursor 2

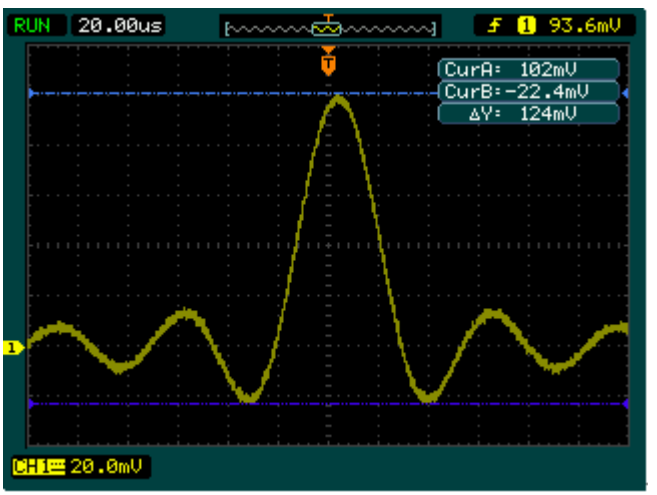


Figure 3-5
Waveform display

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Example 6: The Application of the X-Y operation

Viewing Phase Changes through a Network

Theme: Connect the oscilloscope to monitor the input and output of the circuit and capture the phase changes.

To view the input and output of the circuit in an X-Y display, do these steps:

1. From the probe menu set the attenuation to 10X. Set the switch to 10X on the probes.
2. Connect the CH 1 probe to the input of the network, and connect the CH 2 probe to the output.
3. If the channels are not displayed, press the CH1 and CH2 buttons.
4. Press the AUTO button
5. Adjust the vertical SCALE knob to display approximately the same amplitude signals on each channel
6. Press the MENU in horizontal control area to display the menu
7. Press the **Time Base** soft button to select **X-Y**

   The oscilloscope displays a Lissajous pattern representing the input and output characteristics of the circuit
8. Adjust the vertical SCALE and POSITION knobs to a desirable waveform display.
9. Apply the Ellipse method to observe the phase difference between the two channels.

   (See Figure 3-6)

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

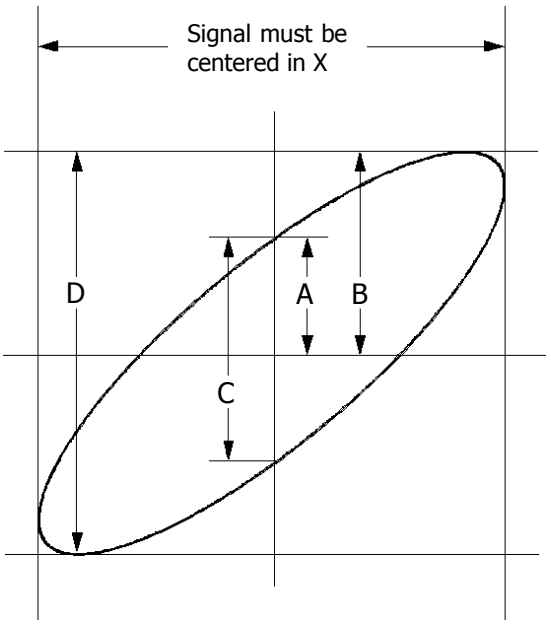


Figure 3-6
Ellipse method to observe the phase difference

Sinθ = A/B or C/D, where θ = phase shift (in degrees) between the two signals. From the formula above, you could get:

θ = ±arcsine (A/B) or ±arcsine (C/D)

If the main axis of the ellipse is at I and III quadrant, θ must be in the range of (0~π/2) or (3π/2~2π). If the main axis is at II and IV quadrant, θ must be in the range of (π/2~π) or (π~3π/2).

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Example 7: Triggering on a Video Signal

Test a video circuit in the DVD set. Use video trigger to obtain a stable display.

Triggering on Video Fields

To trigger on the video fields, please do as the following steps:

1 Press the MENU key in the Trigger control area to see the Trigger menu.

2 Press **Mode** to select **Video**.

3 Press **Source** to select **CH1** as trigger source.

4 Press **Polarity** to select ⊔.

5 Press **Sync** as **Odd Field** or **Even Field**.

6 Adjust the LEVEL knob to set trigger level at the video sync pulse to get stable trigger.

7 Turn the horizontal SCALE knob to see a complete waveform on the screen.

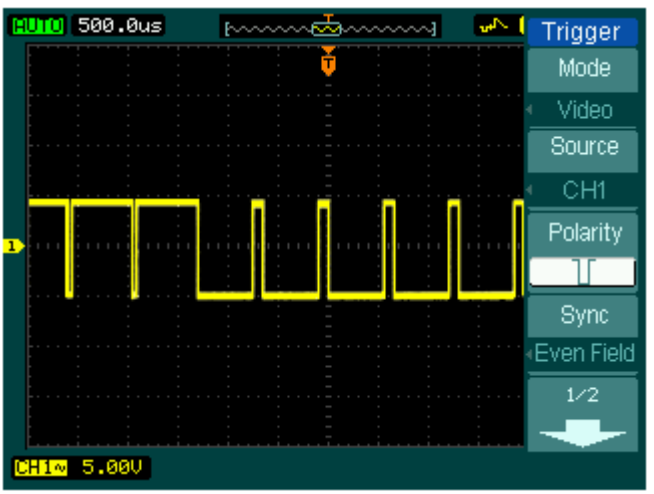


Figure 3-7
Waveform display

DS1000B series triggers on the Odd field or Even field. To avoid confusion when Odd field and Even field trigger simultaneously, choose Odd field or Even field as step 5 above.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Triggering on the Video Lines

1. Press the MENU key in the Trigger control area to see the trigger menu.
2. Press **Mode** to select **Video**.
3. Press **Source** to select **CH1** as trigger source.
4. Press **Polarity** to select .
5. Press **Sync** to select **Line Num**.
6. Turn ( ) knob to trigger on a specified line number.
7. Adjust the LEVEL to set trigger level at the video sync pulse to get a stable trigger.
8. Turn the horizontal SCALE knob to observe a complete waveform on the screen.

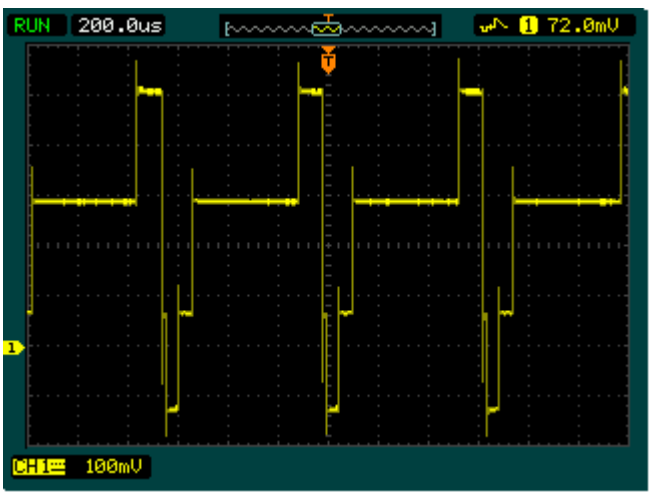


Figure 3-8
Waveform display

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Example 8: FFT Cursor Measurement

FFT measurements include: Amplitude measurement (Vrms or dBVrms) and Frequency measurement (Hz).

Do these steps as follows:

1. Press Cursor→Press No.1 button to set cursor **mode** to **Manual**.
2. Press No.2 button associated with **Type** to select **X** or **Y**.
3. Press button MATH→set operate mode as **FFT**.
4. Press Cursor →press No.3 button to specify source as **MATH**.
5. Turn (↻) knob to move the cursor A and cursor B to a point of interest.

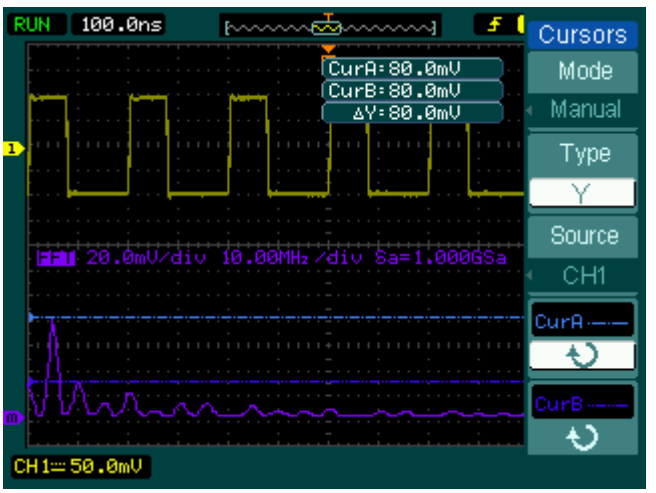


Figure 3-9
Cursor Measurement (Type Y)

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

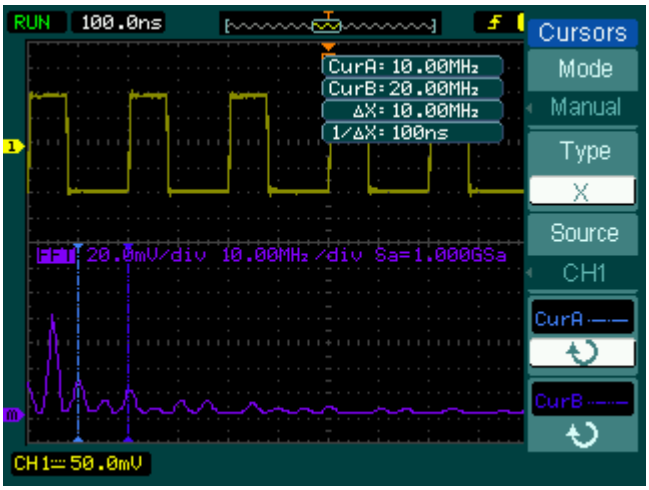


Figure 3-10
Cursor Measurement (Type X)

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Example 9: Pass/Fail Test

The Pass/Fail Test is one of enhanced special functions based on DS1000B series. In this test function the oscilloscope compares the input signal to the established waveform mask. If the waveform "touches" the mask, a "Fail" signal occurs, otherwise the test passes. When needed, a programmable output can be used for external automatic control applications. The output is built in as a standard feature, and is photo electricity isolated.

Execute the steps as following:

1. Press Utility→**Pass/Fail.**
2. Press **Enable Test** and select **ON**.
3. Press **Mask Setting**→**Load**.
4. Press **Load** to recall the saved mask or press **X Mask** and **Y Mask** to adjust the horizontal limit and vertical limit with the multifunctional knob then press **Create Mask** to create a new mask.
5. Press **Output** to select the expected outputting waveforms.
6. Press **Operate** to start the test.

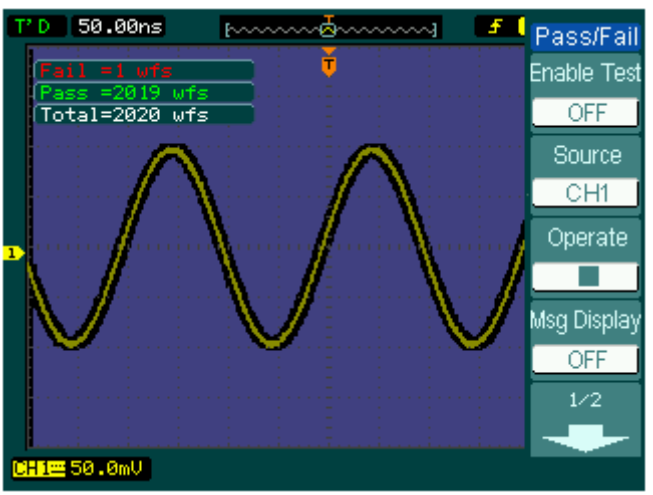


Figure 3-11
Waveform display

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Chapter 4 : Troubleshooting

1. After the oscilloscopes is powered on, the screen remains dark (no display):

(1) Check the power cord connection.
(2) Ensure the power switch is turned on.
(3) After the above inspection, restart the oscilloscope.
(4) If the problem still remains, please contact **RIGOL** for help.

2. After the signal acquisition the waveform does not appear:

(1) Check the probes connected with the signals.
(2) Check the probes connected to the channels firmly.
(3) Check the probes connected with the object being tested.
(4) Check the circuit generates signal at the test point.
(5) Repeat the acquisition.

3. The measurement result is 10 times higher or lower than the value expected.

Check if the probe attenuation is the same as the channel attenuation.

4. If the oscilloscope does not get a stable waveform display:

(1) Check the **Trigger Source** and notice if it is set to the channel in use.
(2) Check the **Trigger Type**. Use "Edge" for normal signals, and use "Video" for VIDEO signals.
(3) Switch the **coupling** into **HF Rejection** or **LF Rejection** in order to filter the noise which disturbs trigger.
(4) Adjust the trigger **Sensitivity** and the **hold off** time.

5. After pressing the RUN/STOP **button, the oscilloscope does not display any waveform on screen.**

Check whether the **Trigger Mode** is set to "Normal" or "Single" and see whether the trigger level is out of the signal range. If yes, set the trigger level in proper range by turning the LEVEL knob or pressing the 50% button. Or set the Trigger Mode as "AUTO". Moreover, push AUTO button to display the waveform on screen.

6. After the Acquisition is set to "Averages" or Display Persistence is set ON, the waveform refreshes slowly.

It is normal in these settings.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

7. The signal is displayed as ladder like waveform.

(1) The time base setting maybe is too slow. Turn the horizontal SCALE knob to increase horizontal resolution to improve the display.

(2) Maybe the display **Type** is set to "Vectors", and set it to "Dots" mode to improve the display.

8. Unable to connect to PC or the PictBridge printer by USB:

(1) When connected to PC, if the message "Unknown device" appears or prompting scanner or camera was found. Press Utility to choose the I/O Setting menu, you may see the USB Device menu has been set to be "PictBridge", you should switch it to "Auto Detect" or "Computer". If necessary, restart the oscilloscope.

(2) If connecting to a PictBridge printer or the printing is unsuccessful, maybe the USB Device menu has been set to "Computer". You should switch it to be "Auto Detect" or "PictBridge". If necessary, restart the oscilloscope.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Chapter 5 : Specifications

All specifications apply to the DS1000B Series Oscilloscopes and a probe with the Attenuation switch set to 10X unless noted otherwise. To meet these specifications, two conditions must first be met:

- The instrument must have been operating continuously for thirty minutes within the specified operating temperature.
- Must perform the Self Calibration operation, accessible through the Utility menu, if the operating temperature changes by more than 5℃.
- All specifications are guaranteed unless noted "typical".

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Specifications

Acquisition		
Sampling Modes	Real-Time	Equivalent-time
Sampling Rate	2 GSa/s (half channel [1]) 1 GSa/s (each channel)	50 GSa/s[2]
Averages	N time acquisitions, all channels simultaneously, N is selectable from 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 and 256	

Inputs	
Input Coupling	DC, AC, GND
Input Impedance	1MΩ±2%, in parallel with 18pF±3pF
Probe Attenuation Factors	0.001X, 0.01X, 0.1X, 1X, 2X, 5X, 10X, 20X, 50X, 100X, 200X, 500X, 1000X
Maximum Input Voltage	Maximum Input Voltage of the analog channel: CAT I 300Vrms, 1000Vpk; transient overvoltage 1000Vpk CAT II 100Vrms, 1000Vpk RP2200 10:1, CAT II 300Vrms RP3200 10:1, CAT II 300Vrms RP3300 10:1, CAT II 300Vrms
Time delay between channel (typical)	500ps

Horizontal	
Sample Rate Range	3.65Sa/s-2GSa/s (Real-Time), 3.65Sa/s-50GSa/s (Equivalent-time)
Waveform interpolation	Sin(x)/x
Record Length	16k samples for half channel[1] 8k samples for each channel
Scan speed Range (Sec/div)	1ns/div~50s/div, DS1202/4B 2ns/div~50s/div, DS1102/4B 5ns/div~50s/div, DS1062/4B 1-2-5 Sequence
Sample Rate and Delay Time Accuracy	±50ppm (over any≥1ms time interval)

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Delta Time Measurement Accuracy (Full Bandwidth)	Single-shot: ±(1 sample interval + 50ppm × reading + 0.6 ns) >16 averages: ±(1sample interval + 50ppm × reading + 0.4 ns)

Vertical	
A/D converter	8-bit resolution, each channel samples simultaneously
Volts/div Range	2mV/div-10V/div at input BNC
Offset Range	±40V(500mV~10V) ±2V(2mV~200mV)
Analog Bandwidth	60MHz(DS1062/4B) 100MHz(DS1102/4B) 200MHz(DS1202/4B)
Single-shot Bandwidth	60MHz(DS1062/4B) 100MHz(DS1102/4B) 200MHz(DS1202/4B)
Selectable Analog Bandwidth Limit (typical)	20MHz
Lower Frequency Limit (AC -3dB)	≤5Hz (at input BNC)
Rise Time at BNC, typical	<1.75ns, <3.5ns, <5.8ns, On 200MHz, 100MHz, 60MHz respectively
DC Gain Accuracy	2mV/div~5mV/div: ±4% (Sample or Average acquisition mode) 10mV/div~10V/div: ±3% (Sample or Average acquisition mode)
DC Measurement Accuracy, Average Acquisition Mode	Average of ≥16 Waveforms with vertical position at zero: ±(DC Gain Accuracy×reading+0.1div+1mV) Average of ≥16 Waveforms with vertical position not at zero: ±[DC Gain Accuracy×(reading+ vertical position)+(1% of vertical position)+0.2div] Add 2mV for settings from 1mV/div to 200 mV/div Add 50mV for settings from >200mV/div to 10V/div
Delta Volts Measurement Accuracy (Average Acquisition Mode)	Delta Volts between any two averages of 16 waveforms acquired under same setup and ambient conditions: ±(DC Gain Accuracy×reading + 0.05 div)

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Trigger		
Trigger Sensitivity	0.1div-1.0div (adjustable)	
Trigger Level Range	Internal	±6 divisions from center of screen
	EXT	±0.6V
	EXT/5	±3V
Trigger Level Accuracy (typical) applicable for the signal of rising and falling time ≥20ns	Internal	±(0.3div × V/div)(±4 divisions from center of screen)
	EXT	±(6% of setting + 40 mV)
	EXT/5	±(6% of setting + 200 mV)
Trigger Offset	Normal mode: pre-trigger(storage depth/(2×sampling) rate), delayed trigger 1s	
	Slow Scan mode: pre-trigger 6div, delayed trigger 6div	
Trigger Holdoff range	100ns~1.5s	
HF Rejection	100kHz ±20%	
LF Rejection	10kHz ±20%	
Set Level to 50% (typical)	Input signal frequency ≥50Hz	
Edge Trigger		
Edge trigger slope	Rising, Falling, Rising + Falling	
Pulse Trigger		
Trigger condition	(>, <, =) Positive pulse, (>, <, =) negative pulse	
Pulse Width range	20ns ~10s	
Video Trigger		
Video standard & line frequency	Support standard NTSC, PAL and SECAM broadcast systems. Line number range: 1~525 (NTSC) and 1~625 (PAL/SECAM)	
Pattern Trigger		
Pattern setup	H, L, X, ,	
Alternate Trigger		
Trigger on CH1, CH2, CH3, CH4	Edge, Pulse, Video	

Measurements		
Cursor	Manual	Voltage difference between cursors (ΔV) Time difference between cursors (ΔT)

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

		Reciprocal of ΔT in Hertz (1/ΔT)
	Track	Voltage value for Y-axis waveform Time value for X-axis waveform
	Auto	Cursors are visible for Automatic Measurement
Auto Measure	Vpp, Vamp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vavg, Vrms, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time, +Width, -Width, +Duty, -Duty, Delay A→B↓, Delay A→B↑, Phase A→B↓,Phase A→B↑	

[1] Half channel indicates selecting one of the channels in CH1 and CH2, or in CH3 and CH4.

[2] This is the highest specification, the specific specifications are as follows:
DS1202/4B: 50GSa/s
DS1102/4B: 25GSa/s
DS1062/4B: 10GSa/s

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

General Specifications

Display	
Display Type	5.7 inch. (145 mm) diagonal TFT Liquid Crystal Display
Display Resolution	320 horizontal ×RGB×240 vertical pixels
Display Color	64k color
Display Contrast (typical)	150:1
Backlight Brightness (typical)	300 nit

Probe Compensator Output	
Output Voltage (typical)	Amplitude, ~3Vpp
Frequency (typical)	1kHz

Power	
Supply Voltage	AC，100~240 V, 45~440Hz, CAT II
Power Consumption	Less than 50VA
Fuse	2A, T rating, 250 V

Environmental	
Ambient Temperature	Operating 10℃~ 40℃
	Non-operating -20℃~ +60℃
Cooling Method	Fan force air flow
Humidity	+35℃ or below: ≤90% relative humidity
	+35℃~ +40℃: ≤60% relative humidity
Altitude	Operating 3,000 m or below
	Non-operating 15,000 m or below

Mechanical		
Size	Width	325mm
	Height	159mm
	Depth	133 mm
Heavy	Without package	3kg
	Packaged	4.3 kg

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

IP Degree
IP2X

Calibration Interval
The recommended calibration interval is one year

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Chapter 6 : Appendixes

Appendix A: Accessories

- Probe×4 (1.5m), 1:1, (10:1) Passive Probes

  When the switch of probe is toggled to 1X attenuation setting, the probe has 6MHz bandwidth, according with 150V CAT II.

  When the switch of probe is set to 10X attenuation setting ,the probe's bandwidth equals to the upper limit of the oscilloscope, according with 300V CAT II.

- A Power Cord that fits the standard of destination country.
- A USB Cable
- A Quick Guide
- A CD-ROM (including《User's Guide》an application software)
- A Warranty Card

Optional accessories:

- BNC Cable
- RS232 Cable
- DS1000B special convenient soft bag

All accessories (standard and optional) are available by contacting your local RIGOL office.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Appendix B: Maintenance

General Care

Do not store or leave the instrument in which the LCD display will be exposed to direct sunlight for long periods of time.

CAUTION: To avoid damage to the instrument or probes, do not expose them to sprays, liquids, or solvents.

Cleaning

If this instrument requires cleaning, disconnect it from all power sources and clean it with a mild detergent and water. Make sure the instrument is completely dry before reconnecting it to a power source.

To clean the exterior surface, perform the following steps:

- Remove loose dust on the outside of the instrument and probes with a lint- free cloth. Take care to avoid scratching the clear plastic display filter.
- Use a soft cloth dampened with water to clean the instrument.

NOTE: To avoid damage to the surface of the instrument or probes, do not use any abrasive or chemical cleaning agents.

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Appendix C: Contact RIGOL

If you have any problem or requirement during using our products, please contact **RIGOL** Technologies, Inc. or the local distributors.

Domestic: Please call

Tel: (86-10) 8070 6688
Fax: (86-10) 8070 5070
Service & Support Hotline: 800 810 0002
9:00 am –5: 00 pm from Monday to Friday

Or by e-mail:
service@rigol.com

Or mail to:
RIGOL Technologies, Inc.
156# CaiHe Village, ShaHe Town, ChangPing District, Beijing, China
Post Code: 102206

Overseas: Contact the local **RIGOL** distributors or sales office.

For the latest product information and service, visit our website: www.rigolna.com

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Index

50% 1-15
AC Coupling 2-4
AC Line 2-49
Accessories 6-2
Acquire 2-52
Acquisition 5-2
Alternative Trigger 2-43
Appendix 6-1
AUTO 2-105, 2-106
Auto Trigger 2-49
Automatic Measurement 2-89
Average Acquisition 2-55
Bandwidth Limit 2-6
Blackman Window 2-17
Channel Coupling 2-4
Cleaning 6-3
Coarse/Fine 1-11, 2-9
Cursor 2-99
Cursor Measurements 2-99, 3-6
DC Coupling 2-4
Display 5-6
Display System 2-56
Edge Trigger 2-36
Envelope 2-55
Equivalent Sampling 2-55
Ext and Ext/5 2-49
Factory Setup 2-68
FFT 2-15
FORCE 1-15, 2-34
Front panel 1-2
Functional check 1-6
GND Coupling 2-5
Hamming Window 2-17
Hanning Window 2-17
HF Reject 2-50
Horizontal 5-2
I/O setup 2-71
Inputs 5-2
Instant Execute Key 2-105
Invert a waveform 2-10
Language 2-87
LEVEL 2-34
LF Reject 2-50
Measurements 5-5
Normal Trigger 2-50
Nyquist Frequency 2-17
PictBridge 2-82
Power 5-6
Pretrigger 2-50
Probe Attenuation 2-8
Probe compensation 1-8
Probe Compensator 5-6
Prompting messages 4-1
Pulse Trigger 2-37
Random Noise 3-4
Realtime Sampling 2-55
Rectangle Window 2-17
REF 2-18
Roll Mode Display 2-30
RUN/STOP 2-105
Sampling System 2-52
Save and Recal 2-59
Self- Calibration 2-75
Single Trigger 2-50
Slope Trigger 2-41
STORAGE 2-59
Sync Pulses 2-40
Trigger 5-4

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

Trigger Control 1-14
Trigger System 2-34
Troubleshooting..... 4-5
UTILITY 2-69
Vertical 5-3
Vertical System..... 2-2
Vertical Window 1-10
Video Signal 3-10
Video Trigger 2-38
X-Y 2-30
Y-T 2-30

© 2008 RIGOL Technologies, Inc.

INFORMAZIONE AGLI UTENTI

ai sensi dell'art. 13 del decreto legislativo 25 luglio 2005, n. 15 "Attuazione delle Direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti"

Il simbolo del cassonetto barrato riportato sull'apparecchiatura o sulla sua confezione indica che il prodotto alla fine della propria vita utile deve essere raccolto separatamente dagli altri rifiuti.

L'utente potrà riconsegnare l'apparecchiatura giunta a fine vita al rivenditore al momento dell'acquisto di una nuova apparecchiatura di tipo equivalente, in ragione di uno a uno.

L'adeguata raccolta differenziata per l'avvio successivo dell'apparecchiatura dismessa al riciclaggio, al trattamento e allo smaltimento ambientalmente compatibile contribuisce ad evitare possibili effetti negativi sull'ambiente e sulla salute e favorisce il reimpiego e/o il riciclo dei materiali di cui è composta l'apparecchiatura.

Lo smaltimento abusivo del prodotto da parte dell'utente comporta l'applicazione delle sanzioni amministrative di cui al dlgs. n. 22/1997" (articolo 50 e seguenti del dlgs. n. 22/1997).